GOSSEN METRAWATT

SSP-KONSTANTER 62 N / 64 N

Serien SSP 500 / SSP 1000 / SSP 2000 / SSP 3000

Programmierbare Stromversorgung

3-349-262-01
5/8.10

Serie 62 N

Serie 64 N

Inhalt Seite

I Erstinspektion 4
II Warnungen und Sicherheitshinweise 4

1 Technische Beschreibung 5
1.1 Ausstattung und Anwendung 5
1.2 Funktionen 5
1.3 Optionen und Zubehör 5
1.4 Arbeitsweise 6
1.5 Technische Daten 8
1.5.1 Allgemeine Daten 8
1.5.2 Mechanische Daten 9
1.5.3 Elektrische Daten 12

2 Inbetriebnahme 14
2.1 Betriebsvorbereitungen 14
2.1.1 Einbauen der optionalen Interface-Baugruppe 14
2.1.2 Einbau in 19''-Geräteschränke 14
2.1.3 Anschluss ans Netz 14
2.1.4 Anschluss von Lasten 14
2.1.5 Anschluss an Rechnerschnittstellen 14
2.2 Einschalten 15

3 Bedien-, Anzeige- und Anschlusselemente 16

4 Handbedienung und Gerätefunktionen 21
4.1 Menüstruktur 21
4.2 Einstellen von Ausgangsspannung und -strom Uset, Iset 21
4.2.1 Unmittelbare Einstellung (Drehknöpfe und Pfeiltasten) . . . 21
4.2.2 Einstellung mit Vorwahl (ENTER, Pfeiltasten) 22
4.3 Ein- und Ausschalten des Leistungsausgangs, OUTPUT 23
4.4 Begrenzen des zulässigen Arbeitsbereichs Ulim, Ilim 23
4.5 Beschreibung der Schutzfunktionen OVP, OCP 24
4.6 Anzeige aktueller Ausgangswerte Uout, Iout, Pout 24
4.7 Bedienmenü über die Taste FUNCTION 25
4.7.1 SET – Funktionsgruppe ”Setup” 26
4.7.2 AnIF – Funktionsgruppe "Analoges Interface" 29
4.7.3 SEq – Funktionsgruppe "Sequence" 30
4.7.4 buS – Funktionsgruppe "Interface" 38
4.8 Einstellungen mit der Taste <SELECT> 40
4.8.1 In der Grundfunktion 40
4.8.2 Beim SEQUENCE-Ablauf und bei der SEQUENCE-Schrittsteuerung . . 40
4.8.3 Anzeigen von gespeicherten Daten bei Ausführung von <RCL> . 40
4.9 Einstellen der Auflösung mit der Taste <RESOL> 41
4.10 Abspeichern mit der Taste <SAVE> 41
4.10.1 Speichern von Gerätegrundeinstellungen 41
4.10.2 Speichern von Daten auf einem Speicherplatz 41
4.10.3 Löschen der Inhalte in einem definierbaren Speicherbereich . . . 42
4.10.4 Einfügen eines Speicherplatzes 43
4.10.5 Löschen eines Speicherplatzes 44
4.10.6 Löschen des Inhaltes eines Speicherplatzes 45
4.11 Speicherrückruf mit der Taste <RCL> 45
4.11.1 Rückruf aus dem SETUP-Speicher 45
4.11.2 Rückruf aus dem SEQUENCE-Speicher 45
4.12 Sperren der Bedienelemente 46
4.13 Taste <ENTER> 46
4.14 Taste <CE/LOCAL> 46

Inhalt Seite

4.15 Tasten INCR <↓> und DECR <↑> 47
4.16 Zurücksetzen des Gerätes – RESET 47
4.17 Fern-/Eigensteuerungsumschaltung – REMOTE/LOCAL 47

5 Analoge Schnittstelle 48
5.1 Anschlussbelegung 48
5.2 Fühlerbetrieb 49
5.3 Steuerung der Ausgangsspannung 50
5.4 Steuerung des Ausgangsstromes 50
5.5 Spannungsmonitor-Ausgang 51
5.6 Strommonitor-Ausgang 51
5.7 Trigger-Eingang 52
5.8 Parallelschaltung 53
5.8.1 Direkte Parallelschaltung 53
5.8.2 Master-Slave-Parallelschaltung 54
5.9 Serienschaltung 55
5.9.1 Direkte Serienschaltung 55
5.9.2 Master-Slave-Serienschaltung 56
5.10 Variieren des Ausgangs-Innenwiderstandes 57

6 Bedienbefehle 58
6.1 Syntax 58
6.2 IEEE 488-Funktionen 59
6.3 Übersicht 59
6.4 Beschreibung 60
6.5 Zustands- und Ereignisverwaltung 77

7 Justieren des SSP-KONSTANTERs 79

8 Anhang 83
8.1 Einstellbare Funktionen und Parameter 83
8.2 Abfragbare Funktionen und Parameter 85
8.3 Abfragebefehle der Zustands- und Ereignisverwaltung . 87
8.4 Übersicht zum Menü Funktionen 88
8.5 Speicherorganisation 89
8.6 Systemmeldungen 90
8.7 Indexverzeichnis 91

9 Bestellangaben 92

10 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice 92

11 Produktsupport 92

I Erstinspektion

Sofort nach Erhalt packen Sie bitte den KONSTANTER und das mitgelieferte Zubehör aus und überprüfen es hinsichtlich Vollständigkeit und Unversehrtheit.

Auspacken

- Beim Auspacken des Gerätes sind außer der üblichen Sorgfalt im Umgang mit elektronischen Geräten keine weiteren Regeln zu beachten.
- Der KONSTANTER wird in recyclebarer Verpackung geliefert, die gemäß Prüfung einen ausreichenden Transportschutz gewährleistet. Bei einer Wiederverpackung ist diese oder eine äquivalente Verpackung zu wählen.

Sichtprüfung

- Vergleichen Sie die auf Verpackung und / oder Typenschild angebrachte Bestellnummer / Typbezeichnung mit den Angaben auf den Lieferpapieren.
- Stellen Sie fest, ob alle Zubehörteile geliefert worden sind (→ Kap. 1.3 Optionen und Zubehör).
- Untersuchen Sie die Verpackung sowie die Mechanik von Gerät und Zubehör nach eventuellen Transportschäden.

Reklamationen

Stellen Sie Beschädigungen fest, reklamieren Sie dies sofort beim Transporteur (Verpackung aufbewahren!). Bei sonstigen Mängeln oder im Servicefall, benachrichtigen Sie bitte unsere für Sie zuständige Vertretung oder wenden Sie sich direkt an die auf der letzten Seite angegebene Adresse.

II Warnungen und Sicherheitshinweise

Der KONSTANTER ist gemäß den in den Technischen Daten aufgeführten elektrischen Sicherheitsvorschriften als Gerät der Schutzklasse I aufgebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Betriebsanleitung enthalten sind. Sie sind durch folgende Überschriften gekennzeichnet:

ACHTUNG!
Ein Bedienungshinweis, eine praktische Anwendung usw., die unbedingt eingehalten werden muss, um eine Beschädigung des KONSTANTERs zu vermeiden und den korrekten Betrieb zu gewährleisten.

WARNUNG!
Ein Bedienungsvorgang, eine praktische Anwendung usw., die unbedingt eingehalten werden muss, um den Sicherheitsschutz des KONSTANTERs zu erhalten und eine Verletzung von Personen zu verhindern.
Die wichtigsten Warnungen sind nachfolgend zusammengefasst aufgeführt. Innerhalb der Bedienungsanleitung wird an den zutreffenden Stellen auf diese Warnungen verwiesen.

Wichtige Warnungen

WARNUNG I – Schutzerdung

Der KONSTANTER darf nur mit angeschlossenem Schutzleiter betrieben werden. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des KONSTANTERs oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, dass der KONSTANTER gefahrbringend wird. Absichtliche Unterbrechung ist untersagt.

62N: Der Netzanschluss erfolgt über ein 3-adriges Kabel mit Netzstecker. Dieser darf nur in eine entsprechende Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.

64N: Diese Geräte werden über einen 5-poligen Klemmenblock für Drehstrom (5-Leiter) fest angeschlossen.

WARNUNG II – Beeinträchtigter Sicherheitsschutz

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, muss der KONSTANTER außer Betrieb gesetzt und gegen unabsichtlichen Betrieb gesichert werden. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn der KONSTANTER sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn der KONSTANTER nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung außerhalb der spezifizierten Lagerbedingungen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

WARNUNG III – Öffnen von Gehäuseabdeckungen

Beim Öffnen von Gehäuseabdeckungen können spannungsführende Teile freigelegt werden, solange der KONSTANTER angeschlossen ist.

Das Berühren dieser freigelegten spannungsführenden Teile ist in höchstem Maße lebensgefährlich.

Gehäuseabdeckungen dürfen daher nur von einer Fachkraft geöffnet oder entfernt werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

WARNUNG IV – Reparatur durch eine Fachkraft

Beim Öffnen von Gehäuseabdeckungen können spannungsführende Teile freigelegt werden, solange der KONSTANTER angeschlossen ist.

Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie geräteinterne Abgleiche dürfen nur von einer Fachkraft durchgeführt werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Sofern möglich, muss vor diesen Arbeiten der KONSTANTER von allen externen Spannungsquellen getrennt werden. Anschließend 5 Minuten warten, damit die internen Kondensatoren sich auf ungefährliche Spannungswerte entladen können.

WARNUNG V – Ersatz von Sicherungen

Verwenden Sie beim Austausch defekter Sicherungen nur solche des angegebenen Typs und der angegebenen Nennstromstärke (siehe Technische Daten bzw. Typenschildangabe).

Jegliche Manipulation an den Sicherungen und am Sicherungshalter („Flicken" von Sicherungen, Kurzschließen des Sicherungshalters etc.) ist unzulässig.

Bedeutung der Symbole

CE — EG-Konformitätskennzeichnung

EGB-Richtlinien beachten

Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten!)

Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE.

1 Technische Beschreibung

1.1 Ausstattung und Anwendung

Die SSP-KONSTANTER (Single-Output System Power Supplies) sind manuell und fernbedienbare Gleichstromversorgungen für Labor- und Systemeinsatz. Trotz hoher Ausgangsleistung sind die Geräte klein in den Abmessungen und niedrig im Gewicht.

Der erdfreie Ausgang besitzt eine "sichere elektrische Trennung" zum Netzeingang und den optionalen Rechnerschnittstellen und gilt als Sicherheitskleinspannungsstromkreis (SELV) gemäß VDE/IEC. Die Nennleistung des spannungs- und stromgeregelten Ausgangs kann über einen weiten Bereich entnommen werden.

Die Geräte sind generell mit Bedien- und Anzeigeelementen sowie einer analogen Schnittstelle ausgestattet.
Zur Einbindung in rechnergesteuerte Systeme kann ein Interface von außen in das Gerät eingesetzt werden. Hierzu gibt es zwei Varianten, die unter Kap. 1.3 beschrieben sind.
Die manuelle Einstellung von Spannung und Strom erfolgt an zwei Drehknöpfen mit wählbarer Einstellempfindlichkeit. Zahlreiche weitere Funktionen (siehe nachstehende Tabelle) sind über Tasten bedienbar.
Zwei 4-stellige LED-Digitalanzeigen informieren hierbei über Mess- und Einstellwerte. Leuchtdioden signalisieren momentane Betriebsarten, ausgewählte Anzeigeparameter sowie Zustände von Geräte- und Interfacefunktionen.
Die analoge Schnittstelle erlaubt die Einstellung von Ausgangsspannung und -strom durch externe Steuerspannungen und die Verkopplung mehrerer Geräte im Master-Slave-Betrieb. Über einen potentialfreien Optokopplereingang kann die Ausgangsabschaltung oder Frontplattenverriegelung oder der einzelne oder sequentielle Rückruf gespeicherter Einstellungen gesteuert werden.

1.2 Funktionen

Einstellbare Funktionen

- Spannungs- und Stromsollwert
- Spannungs- und Stromgrenzwert (Softlimits)
- Ein / Ausschalten des Ausgangs
- Überspannungsschutz-Ansprechwert
- Überstromreaktion (Begrenzung mit / ohne Abschaltung)
- Verzögerungszeit für Überstromabschaltung
- Einschaltverhalten (Power-on-Zustand)
- Rücksetzen der Geräteeinstellung
- Abspeichern von Geräteeinstellungen
- Rückrufen von Geräteeinstellungen einzeln oder sequentiell
- Frontplattenverriegelung
- Funktionsauswahl für Triggereingang
- Messwertrundung für Anzeige
- Bedienungsrufbedingungen (SRQ-Masken) [1)]
- Ein / Ausschalten der Digitalanzeigen [1)]
- Selbsttestauslösung bei Netz EIN [1)]

Abrufbare Informationen

- aktuelle Spannungs- / Strommesswerte
- minimale / maximale Spannungs- / Strommesswerte
- aktuelle Ausgangsleistung
- aktuelle Geräteeinstellung (einzeln oder komplett)
- aktueller Gerätezustand (Regelart, Übertemperatur, busy) [1)]
- aufgetretene Ereignisse (Netz- / Phasenausfall, Übertemperatur, Überspannung, Überlast, Programmierfehler)[1)]
- Geräteidentifikation [1)]

Zusatzfunktionen

- Verpolungsgeschützte Fühleranschlüsse mit automatischer Umschaltung auf Fühlerbetrieb (Auto-sensing)
- Übertemperaturschutz
- Ausgangsverpolungsschutz
- Batteriegepufferter Speicher für Geräteeinstellungen
- Netz- / Phasenausfallerkennung
- Einschaltstrombegrenzung

1) nur über Rechnerschnittstellen.

1.3 Optionen und Zubehör

Zur Einbindung der SSP-KONSTANTER in rechnergesteuerte Systeme können die Geräte mit einer Interface-Karte (2 Varianten) ausgestattet werden.

Variante 1 bietet **eine** digitale Rechnerschnittstelle

- ein V.24/RS 232C bit-serielles Interface
  Diese Schnittstelle ist nur in Minimalausführung (Leitungen RxD, TxD, GND) realisiert.

Variante 2 bietet **zwei** digitale Rechnerschnittstellen:

- ein IEC 625 bit-paralleles, byte-serielles Interface
  Diese Schnittstelle ist identisch mit den Anforderungen der IEEE 488-Norm und wird auch häufig als GPIB (General Purpose Interface Bus) oder HP-IB (Hewlett-Packard Interface Bus) bezeichnet.
- ein V.24/RS 232C bit-serielles Interface
  Diese Schnittstelle ist nur in Minimalausführung (Leitungen RxD, TxD, GND) realisiert.

Über beide Schnittstellen ist die Programmierung aller Gerätefunktionen sowie die Abfrage gemessener und eingestellter Parameter möglich. Das IEC-Bus-Interface bietet zusätzlich einige spezifische Schnittstellenfunktionen.

Die Schnittstellen-Option wird als separate Einsteck-Baugruppe geliefert und kann einfach von hinten in das Gerät eingesetzt werden.

Mitgeliefertes Zubehör:

- 1 Bedienungsanleitung
- 1 Montage-Set für Rack-Einbau
- 1 Netzanschlussleitung mit Schutzkontaktstecker (nur bei 62 N)

Zusätzlich lieferbares Zubehör:

- Bus-Kabel RS-232
- Bus-Kabel IEEE/IEEE
- Gerätetreiber für Software LabView
- Gerätetreiber für Software LabWindows/CVI
- Gerätetreiber für Software HPVEE/VXI PnP

1.4 Arbeitsweise

Bild 1.4 zeigt das Blockschaltbild der SSP-KONSTANTER. Die eingezeichneten Trennungslinien markieren die Aufteilung der Schaltung auf die einzelnen Baugruppen (Leiterplatten) sowie die Unterteilung in Netzstromkreis, Logik- bzw. Interface-Stromkreis und Ausgangsstromkreis .

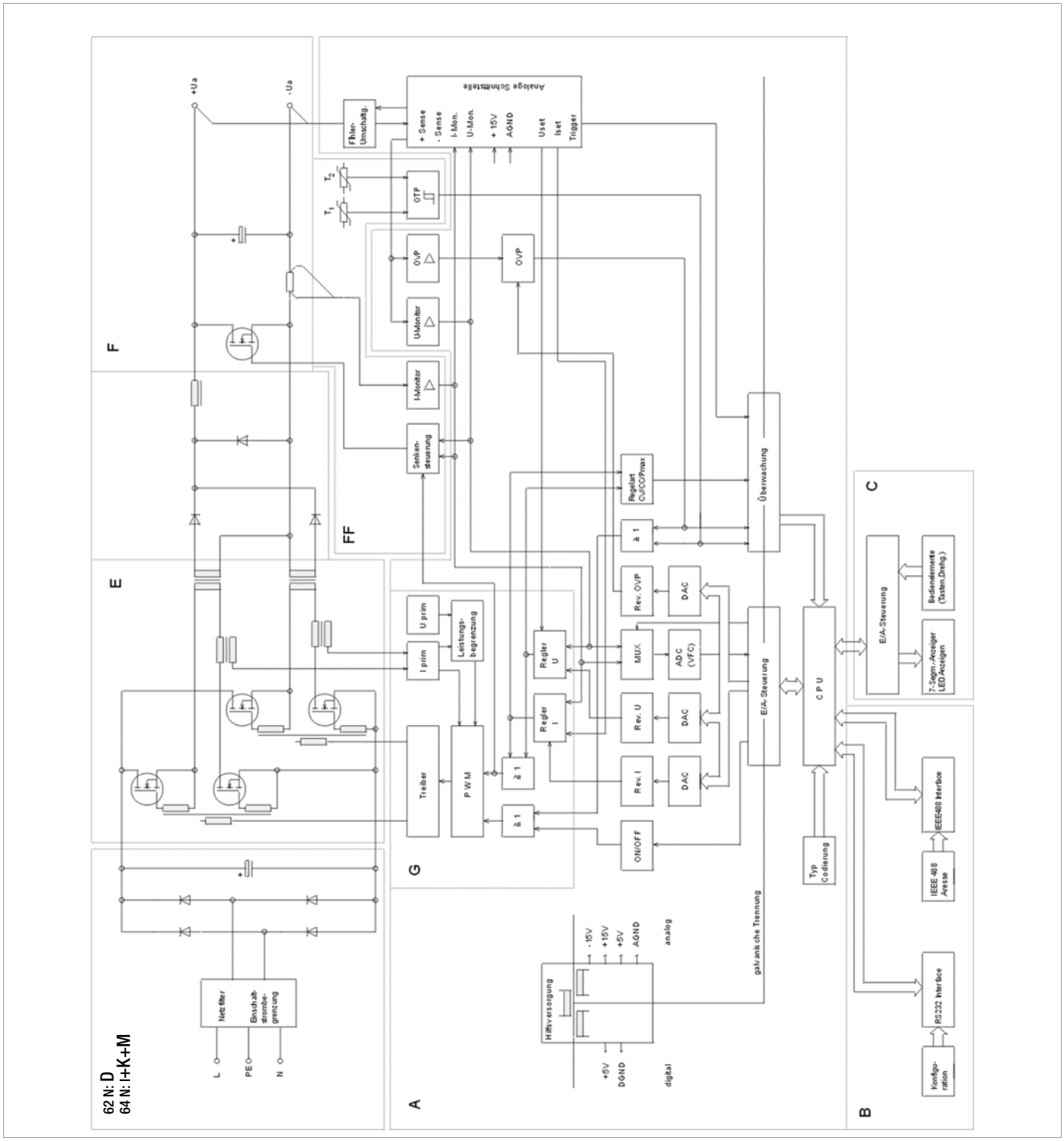


Bild 1.4 Blockschaltbild der SSP-KONSTANTER

Baugruppen-/Leiterplatten (LP)- Funktionsübersicht

LP A: Zentrales Steuerwerk
LP B: IEEE 488/RS 232C-Interface (Option)
LP C: Bedien-und Anzeigeeinheit
LP D: Netzeingangskreis 0,5/1 KW (Filter, Gleichrichtung, Siebung)
LP E: Zerhacker und Leistungsübertrager
LP F: Leistungsausgangskreis (Gleichrichtung, Siebung, Senke)
LP G: Regler
LP H: Ausgangs-HF-Filter
LP I: Netzeingangskreis 2/3 KW (Filter, Gleichrichter, Siebung)
LP K: Netzeingangskreis 3 KW (Filter, Gleichrichtung, Siebung)
LP M: Netzfilterdrossel

Versorgung

Für jeden Stromkreis werden im Netzteil aus der über Entstörfilter, Schmelzsicherung, Netzschalter und Einschaltstrombegrenzung zugeführten Netzspannung die jeweils benötigten Versorgungsgleichspannungen erzeugt. Bei den SSP-KONSTANTERn der Serie 64 N erfolgt die Versorgung aus dem 3-Phasennetz (bezogen auf den Neutralleiter).

Zentrales Steuerwerk (CPU)

Die Gesamtsteuerung des SSP-KONSTANTERs erfolgt vom zentralen Steuerwerk auf der Leiterplatte A aus. Dieses arbeitet mit dem 8-Bit-Mikrocontroller 80C32 mit 64-kByte Programmspeicher und 32-kByte batteriegepuffertem CMOS-RAM-Arbeitsspeicher.

Ein 11-MHz-Taktgenerator erzeugt die Taktfrequenz für den Prozessor und bildet die Zeitbasis für Messfunktion und serielle Schnittstelle.

Eine Watchdog-Schaltung überwacht die Prozessortätigkeit und verriegelt bei Ausfall der Versorgungsspannung den Zugriff zum batteriegepufferten RAM.

Bedienung

Der SSP-KONSTANTER lässt sich über die frontseitigen Einstellelemente oder das optional einsteckbare IEEE 488- und RS 232C-Interface bedienen.

Anzeige- und Bedienteil

Die beiden 4stelligen 7-Segmentanzeigen und die Tasten auf der Frontplatte werden über einen Controller-Baustein im Multiplex-Betrieb verwaltet. Die Einzel-LEDs werden statisch über Register angesteuert und die Drehimpulsgeber bedienen drehrichtungsabhängig Increment-/Decrement-Zähler. Jede Betätigung eines Einstellelementes löst letztendlich einen Interrupt der CPU aus, die dann eine entsprechende Reaktion veranlasst.

Option Interface

Ist der SSP-KONSTANTER mit einer Interface-Karte bestückt, so kann das Gerät wahlweise auch via IEEE 488-Bus oder über die serielle RS 232C-Schnittstelle gesteuert werden.

Remote-Betrieb

Die vom Interface entgegengenommenen Gerätenachrichten werden an das zentrale Steuerwerk (CPU) weitergeleitet, wo sie zunächst im Arbeitsspeicher abgelegt werden. Nach Empfang eines Endezeichens werden die Daten hinsichtlich Syntax, Plausibilität und Grenzwerten überprüft. Korrekte Anweisungen gelangen anschließend zur Ausführung.

Einstellvorgang

Einstelldaten werden entsprechend aufbereitet und über die E / A-Steuerung und galvanische Trennung durch Optokoppler der betreffenden Funktionseinheit zugeleitet. Einstellwerte von Ausgangsspannung, Ausgangsstrom oder Überspannungsschutz-Ansprechwert werden hierbei durch je einen 12-Bit-DAC in proportionale Steuerspannungen umgewandelt und dem jeweiligen Regler bzw. Komparator als Sollwert oder Vergleichsgröße zugeführt.

Die Istgröße der Ausgangsspannung wird von einem Spannungsmonitor ermittelt, dessen Eingänge von der automatischen Fühlerumschaltung entweder mit den Ausgangsklemmen oder den Fühleranschlüssen verbunden werden.

Die Istgröße des Ausgangsstromes wird als Spannungsabfall an einem in der Minus-Ausgangsleitung liegenden Strommesswiderstand erfasst und vom Strommonitor auf ein normiertes Signal verstärkt.

Um auch bei niedriger Ausgangsbelastung eine schnelle Abwärtsprogrammierung der Ausgangspannung zu erzielen, besitzt das Gerät eine eingeschränkte Senkenfunktion (begrenzt auf ca. 25 W je 1000 W Ausgangsleistung) zum Entladen des Ausgangskondensators. Diese aktiviert sich, sobald und solange die Spannung am Ausgang höher ist als der momentane Sollwert (also auch bei Rückspeisung einer parallel geschalteten Spannungsquelle).

Eine Output-ON / OFF-Steuerung gibt bei 'ON' die Quellen- und Senkenfunktion frei bzw. sperrt bei 'OFF' die Quelle und setzt den Senkensollwert nach ca. 300 ms auf Unenn (hochohmig für Uout < Unenn).

Messvorgang

Die den Istgrößen von Ausgangsspannung bzw. -strom proportionalen Ausgangssignale der Monitorverstärker werden einem Analog-Multiplexer (MUX) zugeführt, der je nach gewünschter Messgröße eines der beiden Signale auf den Eingang des Analog / Digital-Umsetzers (ADC) schaltet. Dieser arbeitet nach dem Prinzip der synchronen Spannungs- / Frequenzwandlung und liefert am Ausgang ein Rechtecksignal, dessen Frequenz proportional der zugeführten Messgröße ist. Ein Optokoppler sorgt für die galvanisch getrennte Signalübertragung zu einem Binärzähler, dessen Torzeit von 40 ms durch einen weiteren Zähler aus der quarzstabilen Taktfrequenz des zentralen Steuerwerkes abgeleitet wird. Nach Ablauf dieser Torzeit wird die CPU zur Abholung des Zählerwertes veranlasst und berechnet daraus den dezimalen Messwert, der im Arbeitsspeicher abgelegt wird. Je nach Anlass wird die Messwertanzeige des Displays aktualisiert, für die MINMAX-Funktion ein Extremwertvergleich durchgeführt oder der Messwert in den Datenausgabepuffer der Rechnerschnittstellen gelegt.

Überwachungseinrichtungen

– Regelarterkennung und Overload
  Aus den Ausgangssignalen von Spannungs- und Stromregler wird ein galvanisch getrenntes Digitalsignal abgeleitet, welches, sofern kein Overload-Betrieb vorliegt, über die momentan herrschende Regelart (Konstantspannungs- bzw. Konstantstrombetrieb) informiert. "Overload" signalisiert, dass aufgrund der eingestellten Parameter und der vorliegenden Belastung die Leistungsbegrenzung einsetzt. Diese Betriebszustände werden vom zentralen Steuerwerk ausgewertet (z.B. für OCP-Funktion), mit LEDs angezeigt und in Status- und Ereignisregistern für den Rechnerbetrieb aufbereitet.

– Überspannungsüberwachung
  Unter Umgehung des Spannungsmonitors wird die Ausgangsspannung des Gerätes zusätzlich von einem Komparator mit einem einstellbaren Grenzwert (Bereich 3 V … 120% Unenn) verglichen und bei Überschreitung eine Abschaltung des Ausgangs und eine OVP-Meldung (LED-Anzeige, Status- und Ereignisregister) veranlasst.

– Temperaturüberwachung
  An repräsentativen Stellen (Stromschiene / Diodenblock / Drossel bzw. zusätzlich Schalttransistoren (bei Serie 62 N, 500 W)) wird mittels PTC-Widerständen die Temperatur in ein proportionales elektrisches Signal gewandelt und einem zweistufigen Schwellwertschalter zugeführt. Der untere Schwellwert entspricht ungefähr einer Temperatur von 75 °C, der obere Schwellwert liegt bei ca. 85 °C. Sobald an einem Temperaturfühler der untere Schwellwert überschritten wird, wird der/werden die Lüfter über die Lüftersteuerung auf hohe Drehzahl geschaltet. Mit dieser Belüftung kann das Gerät bei beliebiger Belastung des Ausgangs bis zur Obergrenze des spezifizierten Arbeitstemperaturbereiches betrieben werden. Bei behinderter Belüftung oder höherer Umgebungstemperatur kann jedoch die Fühlertemperatur auch den oberen Schwellwert erreichen. In diesem Fall wird eine Übertemperaturmeldung in Status- und Ereignisregister eingetragen. Nach 5 Sekunden wird die OTP-LED aktiviert und der Ausgang vom zentralen Steuerwerk abgeschaltet. Nach ausreichender Abkühlung wird die Statusmeldung zurückgenommen und eine Bereitschaftsmeldung im Ereignisregister gesetzt. Bei Einstellung der POWER-ON-Funktion auf 'Recall' erfolgt ein automatisches Wiedereinschalten des Ausgangs, bei Einstellung auf 'Standby' bzw. 'Reset' bleibt der Ausgang deaktiviert und kann per OUTPUT-Taste oder per Befehl von Steuerrechner wieder eingeschaltet werden. Das Rückschalten der Lüfterdrehzahl erfolgt nach Unterschreiten des unteren Temperaturschwellwertes automatisch.

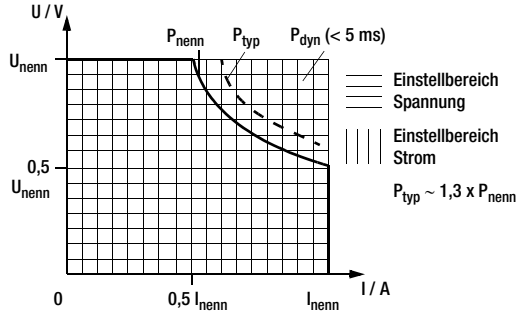
1.5 Technische Daten

1.5.1 Allgemeine Daten

Ausgang

Reglerprinzip	Primärschaltregler
Betriebsarten	einstellbare Konstantspannungs- / Konstantstromquelle mit automatischem scharfem Übergang
Ausgangs-Isolation	Ausgang erdfrei mit "sicherer elektrischer Trennung" gegen Netzeingang und Rechnerschnittstellen; max. zul. Potential Ausgang–Erde 120 V Kapazität Ausgang-Erde (Gehäuse) Serie 62 N: 500 W / 1000 W: typ. 90 nF Serie 64 N: 2000 W / 3000 W: typ. 180 nF

Ausgangs-Arbeitsbereiche



Analoge Schnittstelle

Funktionen
- – Fühlerbetrieb
- – programmierbarer Triggereingang
- – Spannungssteuereingang (0 ... 5 V)
- – Stromsteuereingang (0 ... 5 V)
- – Spannungsmonitorausgang (0 ... 10 V)
- – Strommonitorausgang (0 ... 10 V)
- – Master-Slave-Parallelbetrieb
- – Master-Slave-Serienbetrieb

IEC-625/IEEE 488-Schnittstelle (gemeinsame Option mit RS-232, Variante 2)

Schnittstellenfunktionen

(Beschreibung der Funktionen siehe Kap. 6.2.)

SH1	– SOURCE HANDSHAKE
AH1	– ACCEPTOR HANDSHAKE
T6	– TALKER
L4	– LISTENER
TE0	Keine extended Talker-Funktion
LE0	Keine extended Listener-Funktion
SR1	– SERVICE REQUEST
RL1	– REMOTE / LOCAL
DC1	– DEVICE CLEAR
PP1	– PARALLEL POLL
DT1	– DEVICE TRIGGER
C0	– keine Controller-Funktion
E1 / 2	– Open-Collector-Treiber

Codes / Formate	gemäß IEEE 488.2
Max. Einstellrate	ca. 40 Einstellungen / s
Max. Messrate	ca. 15 Messungen / s

V.24 / RS 232C-Schnittstelle (Option Variante 1 oder 2)

Übertragungsart	Halb-Duplex, asynchron
Übertragungsrate	110 ... 19200 Baud, einstellbar
Codes / Formate	gemäß IEEE 488.2
Max. Einstellrate	ca. 2 Einstellungen / s
Max. Messrate	ca. 2 Messungen / s

Versorgung

Netzspannung	62 N:	230 V ~ +10 / –15 %; 47 … 63 Hz
	64 N:	3 x 400 / 230 V ~ +10 / –15 %; 47 … 63 Hz
Einschaltstrom	max. 50 A_s	
Netzsicherung	62 N:	1 x M 15 A / 250 V (6,3 x 32 mm), UL
	64 N:	3 x M 15 A / 250 V (6,3 x 32 mm), UL

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	I	
Überspannungskategorie	II für Netzeingang I für Ausgang und Schnittstellen	
Verschmutzungsgrad	2	
Erdableitstrom	62 N:	< 3 mA_{eff}
	64 N:	< 1 mA_{eff}

Potentialtrennung	Bemessungsspannung	Prüfspannung
Ausgang – Netz	280 V_{eff}	4 kV ~ (Typprüfg.)
Ausgang – Bus / Erde	120 V_S	1,5 kV ~
Netz – Bus / Erde	230 V_{eff}	2,2 kV –
Bus – Erde	keine Potentialtrennung	

IEC 61010-1: 1990 + A1: 1992
DIN EN 61010-1: 1993
VDE 0411-1: 1994
DIN VDE 0160: 1988 + A1: 1989 Klasse W1
VDE 0805: 1990
EN 60950: 1992

Schutzart	IP 00 für geräteseitige Anschlüsse und Interface Anschlüsse IP 20 für Gehäuse

Elektromagnetische Verträglichkeit

Produktnorm	EN 61326-1: 1997 + A1: 1998
Störaussendung	EN 55022: 1998 Klasse A
Störfestigkeit	EN 61000-4-2: 1995 Leistungsmerkmal B EN 61000-4-3: 1996 + A1: 1998 Leistungsmerkmal A EN 61000-4-4: 1995 Leistungsmerkmal C EN 61000-4-5: 1995 Leistungsmerkmal B EN 61000-4-6: 1996 Leistungsmerkmal B EN 61000-4-11: 1994 Leistungsmerkmal A

Umgebungsbedingung

Klimaklasse	KYG nach DIN 40 040	
Temperaturbereich	Betrieb:	0 bis 40 °C
	Lagerung:	–20 bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit	Betrieb:	≤ 75 % rel. Feuchte; keine Betauung
	Lagerung:	≤ 65 % rel. Feuchte
Kühlung	durch eingebauten Lüfter (2stufig temperaturgeregelt) Lufttritt: Seitenwände Luftaustritt: Rückwand	

Betriebsgeräusch — Schalldruckpegel in 30 cm Abstand bei Lüfter langsam / schnell

	62 N:	64 N:
frontseitig	18 / 28 dBA	20 / 30 dBA
rückseitig	23 / 35 dBA	26 / 38 dBA
links, rechts	20 / 30 dBA	26 / 36 dBA

1.5.2 Mechanische Daten

Bauform

Tischgerät, geeignet für Rack-Montage

Abmessung (B x H x T)	siehe auch Maßzeichnungen		
	62 N:	19" x 2 HE x 500 mm	
	64 N:	19" x 4 HE x 500 mm	
Gewicht	62 N:	500 W:	ca. 12 kg
		1000 W:	ca. 13 kg
	64 N:	2000 W:	ca. 22 kg
		3000 W:	ca. 28 kg
	Interface RS 232C (Option)		ca. 0,1 kg
	Interface IEEE 488 / RS 232C (Option)		ca. 0,14 kg

Anschlüsse (rückseitig)

Netzeingang	62 N:	10-A-IEC-Kaltgerätestecker mit Schutzkontakt (L + N + PE)
	64 N:	5poliger Schraubenklemmenblock für Kabelanschluss 0,75 ... 2,5 mm^2 (3 L + N + PE)
Ausgang	Schienen mit Bohrungen für Schrauben M8 und Bohrungen Ø 4 mm	
Analogschnittstelle	14poliger Steckverbinder mit Schraubenklemmen	

Schnittstellenoptionen:

a) RS 232C

b) IEEE 488/RS 232C

RS 232C-Interface (Option a), b))

9-pol. Sub-D-Anschlussbuchse
DIN 41652

Anschlussbelegung

Pin 2: TXD (Sendedaten)
Pin 3: RXD (Empfangsdaten)
Pin 5: GND (Erde)

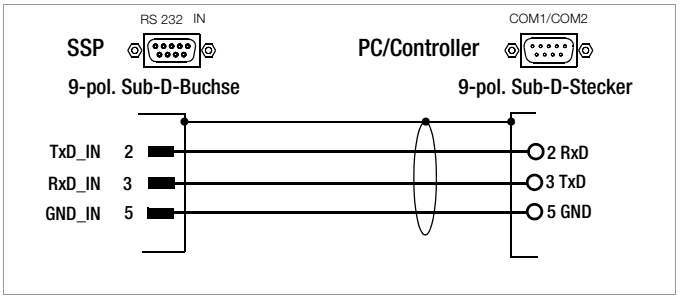
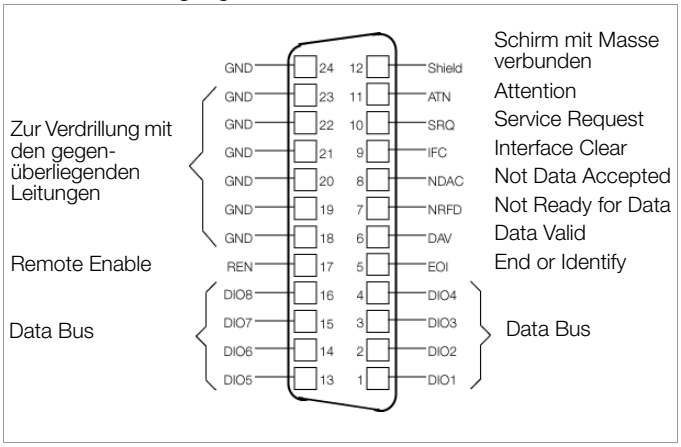


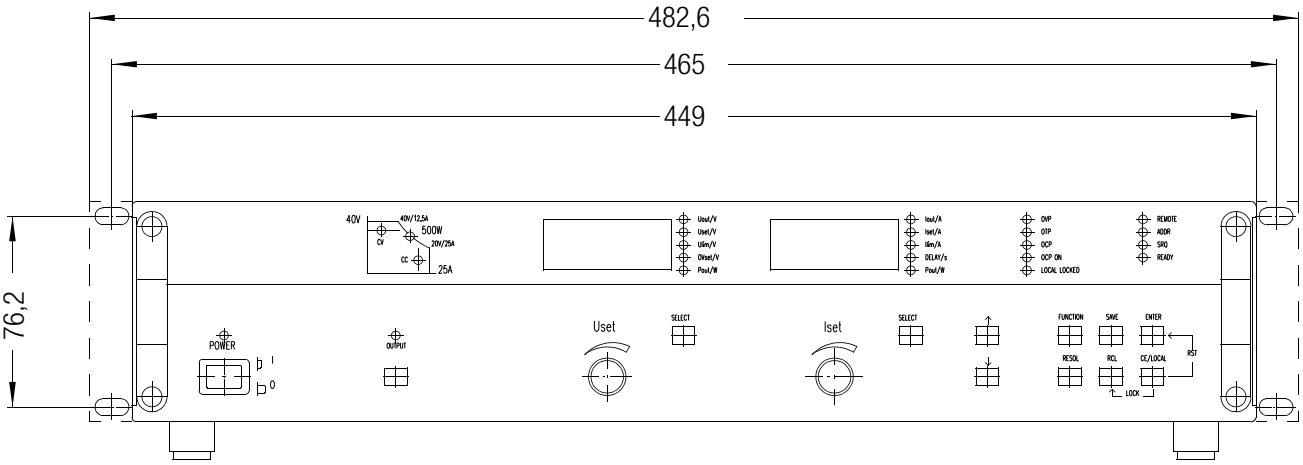
Bild 1.5.2 Verbindungskabel für serielle Schnittstelle

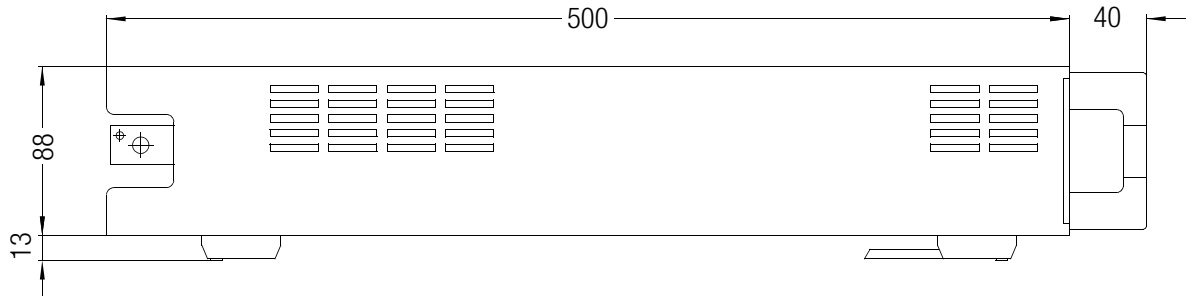
IEC 625 / IEEE 488-Interface (Option b))

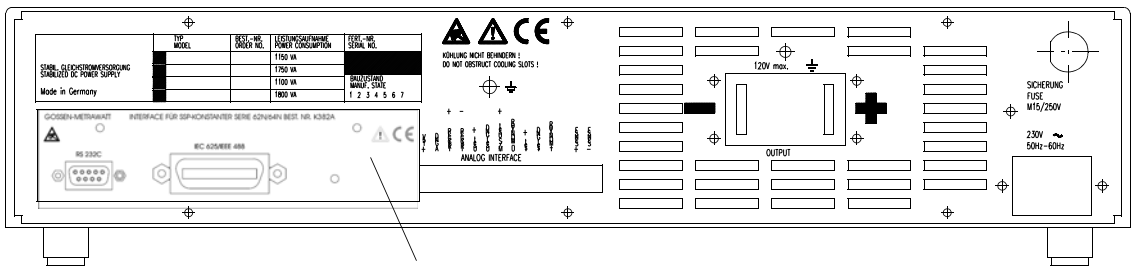
24-pol. IEEE 488-Anschlussbuchse
IEC 625.1, IEEE 488.1

Anschlussbelegung



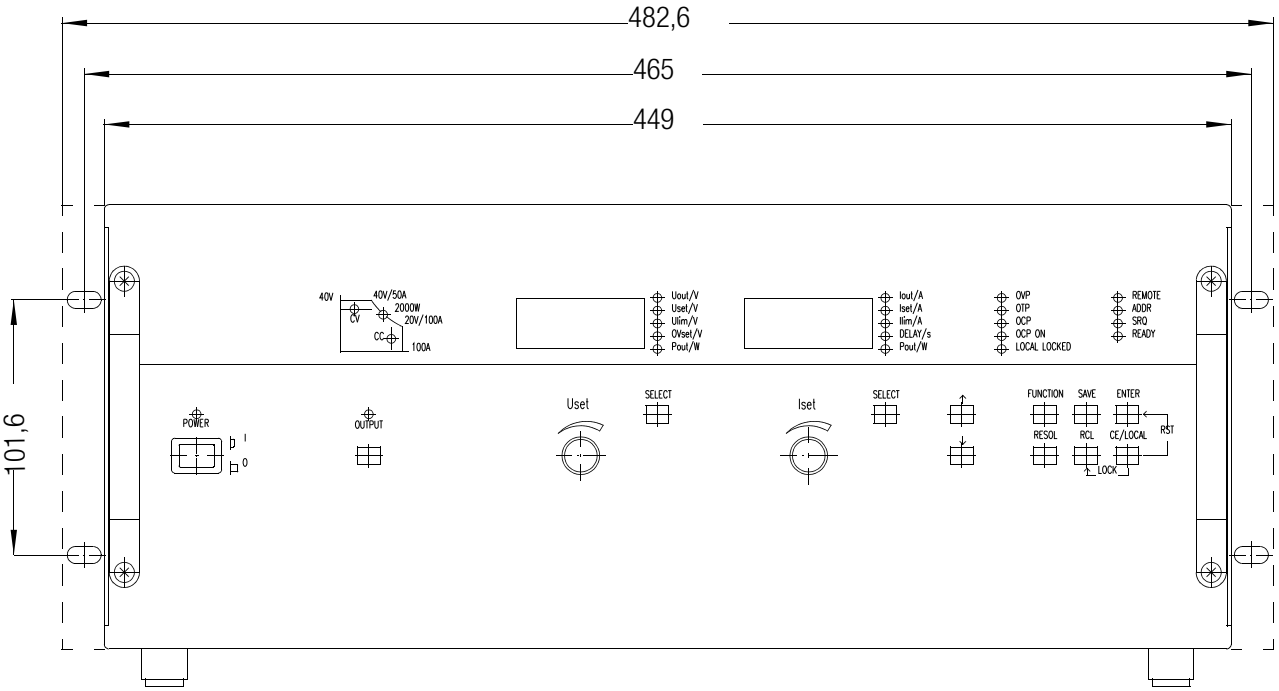


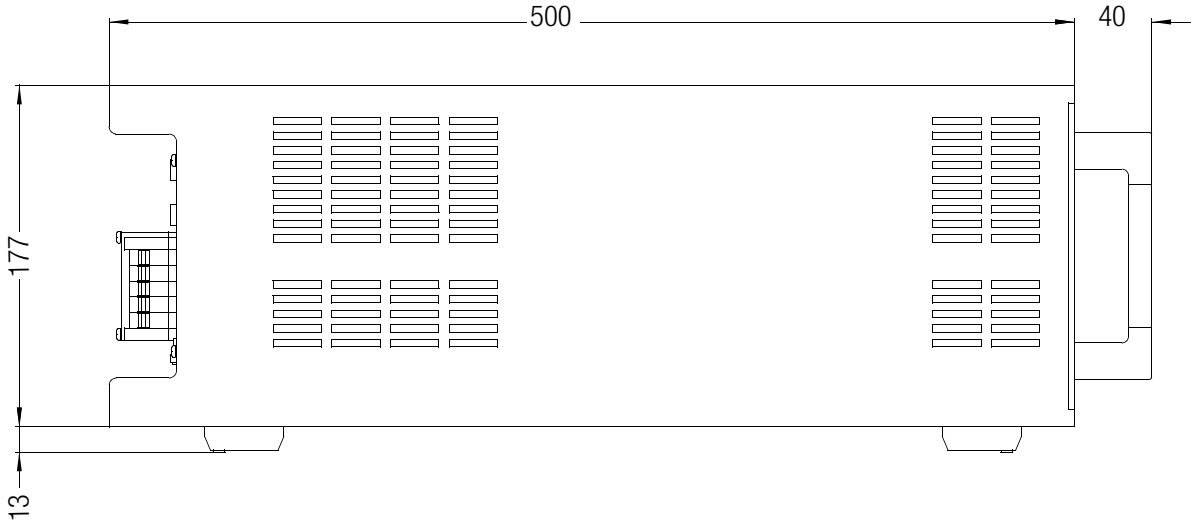


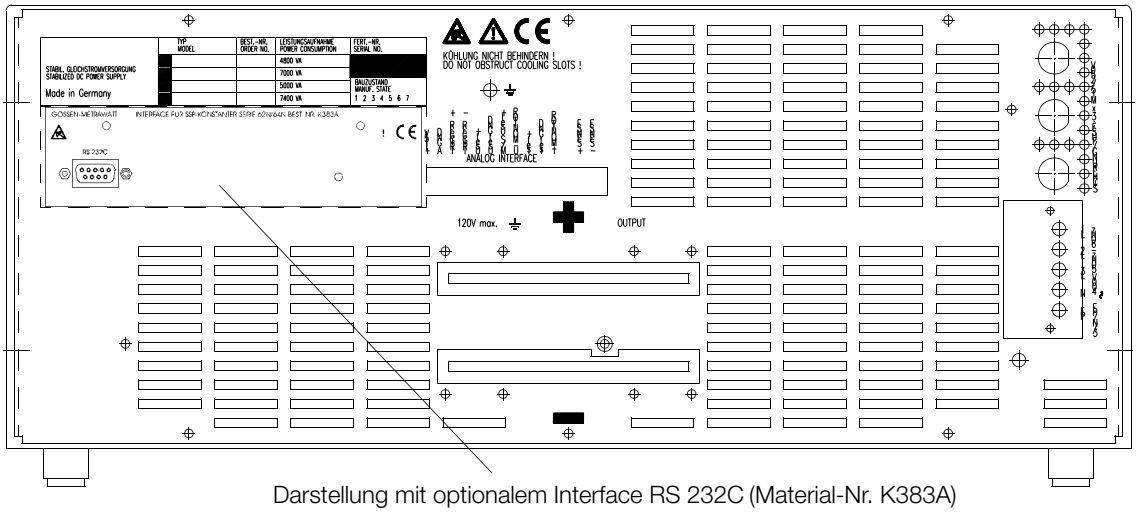


Hier Einsteckmöglichkeit für optionale Interfaces IEEE-488/RS 232C oder RS 232C.
Dargestellt ist Interface IEEE-488/RS 232C (Material-Nr. K382A).

Maßangaben in Millimeter







Darstellung mit optionalem Interface RS 232C (Material-Nr. K383A)

Maßangaben in Millimeter

1.5.3 Elektrische Daten

Elektrische Daten 52 V-Typen xx N 52 RU ...

Sofern nicht anders vermerkt, sind die Angaben maximale Betragswerte und gelten im Arbeitstemperaturbereich von 0 ... 50 °C nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten.

Artikel-Nummer			**K344A**	**K345A**	**K352A**	**K362A**
Typ			**62 N 52 RU 25 P**	**62 N 52 RU 50 P**	**64 N 52 RU 100 P**	**64 N 52 RU 150 P**
Nenn-Ausgangsdaten	Spannungseinstellbereich		**0 ... 52 V**	**0 ... 52 V**	**0 ... 52 V**	**0 ... 52 V**
	Stromeinstellbereich		**0 ... 25 A**	**0 ... 50 A**	**0 ... 100 A**	**0 ... 150 A**
	Leistung		**max. 500 W**	**max. 1000 W**	**max. 2000 W**	**max. 3000 W**
Ausgangs-Betriebseigenschaften	(ppm- und Prozentangaben beziehen sich auf den jeweiligen Einstell- bzw. Messwert)					
Einstellauflösung		Spannung	16,7 mV	16,7 mV	16,7 mV	16,7 mV
		Strom [1]	6,25 mA	12,5 mA	25 mA	40 mA
Einstellgenauigkeit (bei 23 ± 5 °C)		Spannung	0,1 % + 17 mV	0,1 % + 17 mV	0,1 % + 17 mV	0,1 % + 17 mV
		Strom	0,2 % + 25 mA	0,2 % + 50 mA	0,25 % + 100 mA	0,3 % + 150 mA
Temperaturkoeffizient		Spannung	50 ppm + 0,2 mV	50 ppm + 0,2 mV	50 ppm + 0,2 mV	50 ppm + 0,2 mV
des Einstellwertes Δ / K		Strom	100 ppm + 0,2 mA	100 ppm + 0,2 mA	100 ppm + 0,4 mA	100 ppm + 0,6 mA
Statische Regelabweichung		Spannung [2]	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV
bei 100 % Laständerung		Strom	0,05 % + 10 mA	0,05 % + 20 mA	0,05 % + 40 mA	0,05 % + 60 mA
Statische Regelabweichung		Spannung	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV
bei 15 % Netzspannungsänderung		Strom	0,03 % + 8 mA	0,03 % + 15 mA	0,03 % + 30 mA	0,03 % + 40 mA
Restwelligkeit						
von U_A	Ripple 10 Hz … 300 Hz		12 mV_{ss}	15 mV_{ss}	20 mV_{ss}	20 mV_{ss}
	Ripple 10 Hz … 300 kHz		30 mV_{ss}	30 mV_{ss}	30 mV_{ss}	30 mV_{ss}
	Ripple + Noise 10 Hz … 10 MHz		50 mV_{ss} / 10 mV_{eff}	50 mV_{ss} / 10 mV_{eff}	50 mV_{ss} / 10 mV_{eff}	50 mV_{ss} / 10 mV_{eff}
von I_A	Ripple + Noise 10 Hz … 10 MHz		15 mA_{eff}	25 mA_{eff}	80 mA_{eff}	120 mA_{eff}
		Toleranz	80 mV	80 mV	80 mV	80 mV
Ausregelzeit der Ausgangsspannung bei		ΔI = 10 %	100 µs	100 µs	100 µs	100 µs
Lastsprung im Bereich 20 … 100 % I_{nenn}		ΔI = + 80 %	300 µs	300 µs	300 µs	300 µs
		ΔI = – 80 %	900 µs	300 µs	300 µs	300 µs
Über- / Unterschwingen der Ausgangsspannung		ΔI = 10 %	150 mV	150 mV	150 mV	150 mV
bei Lastsprung im Bereich 20 … 100 % I_{nenn}		ΔI = 80 %	500 mV	750 mV	750 mV	750 mV
Einstellzeit der Ausgangsspannung [3]		Toleranz	80 mV	80 mV	80 mV	80 mV
bei Sprung Uset = 0 V –> U_{nenn}		Leerlauf; Nennlast	6 ms; 12,5 ms	6 ms; 12,5 ms	6 ms; 12,5 ms	6 ms; 12,5 ms
bei Sprung Uset = U_{nenn} –> 1 V		Leerlauf; Nennlast	150 ms; 12,5 ms	150 ms; 12,5 ms	150 ms; 12,5 ms	150 ms; 12,5 ms
Ausgangskondensator Entladeschaltung		Nennwert	2000 µF	2000 µF	4000 µF	6000 µF
		Leistung	25 W	25 W	50 W	75 W
Messfunktion						
Messbereich		Spannung	– 2,666 … + 58,770 V	– 2,666 … + 58,770 V	– 2,666 … + 58,770 V	– 2,666 … + 58,770 V
		Strom	– 0,48 … + 26,68 A	– 1,92 … + 53,37 A	– 3,84 … + 106,74 A	– 5,76 … + 160,12 A
		Leistung	0 … > 550 W	0 … > 1100 W	0 … > 2200 W	0 … > 3300 W
Messauflösung local; remote		Spannung	10 mV; 3,3 mV	10 mV; 3,3 mV	10 mV; 3,3 mV	10 mV; 3,3 mV
		Strom	5 / 10 mA; 5mA	10 mA; 10 mA	20 mA; 20 mA	2 / 100 mA; 20 mA
		Leistung	1 W; 0,1 W	1 W; 0,1 W	1 W; 0,1 W	1 W; 0,1 W
Messgenauigkeit (bei 23 ± 5 °C)		Spannung	0,05 % + 20 mV	0,05 % + 20 mV	0,05 % + 20 mV	0,05 % + 20 mV
		Strom	0,3 % + 20 mA	0,3 % + 30 mA	0,4 % + 60 mA	0,4 % + 90 mA
		Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1,5 W	0,5 % + 2,5 W	0,4 % + 4 W
Temperaturkoeffizient des Messwertes Δ / K		Spannung	80 ppm + 0,2 mV	80 ppm + 0,2 mV	80 ppm + 0,2 mV	80 ppm + 0,2 mV
		Strom	150 ppm + 0,2 mA	150 ppm + 0,2 mA	150 ppm + 0,4 mA	150 ppm + 0,6 mA
Schutzfunktionen						
Ausgangs-Überspannungsschutz						
Ansprechwert		Einstellbereich	3 … 62,5 V	3 … 62,5 V	3 … 62,5 V	3 … 62,5 V
		Einstellauflösung	100 mV	100 mV	100 mV	100 mV
		Einstellgenauigkeit	0,3 % + 100 mV	0,3 % + 100 mV	0,3 % + 100 mV	0,3 % + 100 mV
Ansprechzeit			200 µs	200 µs	200 µs	200 µs
Verpolungsschutz-Belastbarkeit		dauernd	30 A	55 A	110 A	170 A
Rückspeisefestigkeit		dauernd	60 V –	60 V –	60 V –	60 V –
Zusatzfunktionen						
Fühlerbetrieb	kompensierbarer Spannungsabfall je Ltg.		1 V	1 V	1 V	1 V
Allgemein						
Versorgung		Netz-	230 V~ + 10 / – 15 %	230 V~ + 10 / – 15 %	3 x 400 / 230 V~	3 x 400 / 230 V~
		spannung	47 … 63 Hz	47 … 63 Hz	+ 10 / – 15 %	+ 10 / – 15 %
					47 … 63 Hz	47 … 63 Hz
Leistungsaufnahme		bei Nennlast	1100 VA; 650 W	1800 VA; 1200 W	5000 VA; 2800 W	7400 VA; 4000 W
		bei Leerlauf	50 VA; 25 W	50 VA; 25 W	150 VA; 40 W	160 VA; 55 W
Max. Verlustleistung			150 W	200 W	700 W	1000 W
Wirkungsgrad		bei Nennlast	> 75 %	> 80 %	> 72 %	> 75 %
Schaltfrequenz		typisch	100 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz
Einschaltstrom		max.	50 A_s	50 A_s	50 A_s	50 A_s
Netzsicherung			1 x M 15 A / 250 V (6,3 x 32 mm, UL)		3 x M 15 A / 250 V (6,3 x 32 mm, UL)	
MTBF-Zeit		bei 40 °C	> 50 000 h	> 47 000 h	> 33 000 h	> 29 000 h

1) Die Strom-Einstellwerte werden in den Digitalanzeigen auf Vielfache von 10 mA (< 100 A) bzw. 100 mA (> 100 A) gerundet.
2) Bei Fühlerbetrieb an den Ausgangsklemmen.
3) Bei maximaler Stromeinstellung und ohne Bearbeitungszeit des vorausgegangenen Spannungseinstellbefehles.

Elektrische Daten 80 V-Typen xx N 80 RU ...

Sofern nicht anders vermerkt, sind die Angaben maximale Betragswerte und gelten im Arbeitstemperaturbereich von 0 ... 50 °C nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten.

Artikel-Nummer		**K341A**	**K343A**	**K351A**	**K361A**
Typ		**62 N 80 RU 12,5 P**	**62 N 80 RU 25 P**	**64 N 80 RU 50 P**	**64 N 80 RU 75 P**
Nenn-Ausgangsdaten	Spannungseinstellbereich	**0 ... 80 V**	**0 ... 80 V**	**0 ... 80 V**	**0 ... 80 V**
	Stromeinstellbereich	**0 ... 12,5 A**	**0 ... 25 A**	**0 ... 50 A**	**0 ... 75 A**
	Leistung	**max. 500 W**	**max. 1000 W**	**max. 2000 W**	**max. 3000 W**
Ausgangs-Betriebseigenschaften	(ppm- und Prozentangaben beziehen sich auf den jeweiligen Einstell- bzw. Messwert)				
Einstellauflösung	Spannung	20 mV	20 mV	20 mV	20 mV
	Strom [1]	3,125 mA	6,25 mA	12,5 mA	20 mA
Einstellgenauigkeit (bei 23 ± 5 °C)	Spannung	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV	0,1 % + 20 mV
	Strom	0,2 % + 15 mA	0,2 % + 25 mA	0,25 % + 50 mA	0,3 % + 80 mA
Temperaturkoeffizient	Spannung	50 ppm + 0,4 mV	50 ppm + 0,4 mV	50 ppm + 0,4 mV	50 ppm + 0,4 mV
des Einstellwertes Δ / K	Strom	50 ppm + 0,2 mA	100 ppm + 0,1 mA	100 ppm + 0,2 mA	100 ppm + 0,4 mA
Statische Regelabweichung	Spannung [2]	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV
bei 100 % Laständerung	Strom	0,05 % + 10 mA	0,05 % + 10 mA	0,05 % + 20 mA	0,05 % + 30 mA
Statische Regelabweichung	Spannung	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV	0,01 % + 5 mV
bei 15 % Netzspannungsänderung	Strom	0,03 % + 5 mA	0,03 % + 10 mA	0,03 % + 20 mA	0,03 % + 30 mA
Restwelligkeit					
von U_A	Ripple 10 Hz … 300 Hz	35 mV_{ss}	35 mV_{ss}	35 mV_{ss}	35 mV_{ss}
	Ripple 10 Hz … 300 kHz	50 mV_{ss}	50 mV_{ss}	50 mV_{ss}	50 mV_{ss}
	Ripple + Noise 10 Hz … 10 MHz	60 mV_{ss} / 10 mV_{eff}	80 mV_{ss} / 15 mV_{eff}	80 mV_{ss} / 15 mV_{eff}	80 mV_{ss} / 15 mV_{eff}
von I_A	Ripple + Noise 10 Hz … 10 MHz	15 mA_{eff}	20 mA_{eff}	30 mA_{eff}	60 mA_{eff}
	Toleranz	160 mV	160 mV	160 mV	160 mV
Ausregelzeit der Ausgangsspannung bei	ΔI = 10 %	100 µs	100 µs	100 µs	100 µs
Lastsprung im Bereich 20 … 100 % I_{nenn}	ΔI = + 80 %	700 µs	400 µs	400 µs	400 µs
	ΔI = – 80 %	700 µs	800 µs	800 µs	800 µs
Über- / Unterschwingen der Ausgangsspannung	ΔI = 10 %	200 mV	200 mV	200 mV	200 mV
bei Lastsprung im Bereich 20 … 100 % I_{nenn}	ΔI = 80 %	500 mV	650 mV	650 mV	650 mV
Einstellzeit der Ausgangsspannung [3]	Toleranz	160 mV	160 mV	160 mV	160 mV
bei Sprung Uset = 0 V –> U_{nenn}	Leerlauf; Nennlast	5 ms; 15 ms	5 ms; 10 ms	5 ms; 10 ms	5 ms; 10 ms
bei Sprung Uset = U_{nenn} –> 1 V	Leerlauf; Nennlast	300 ms; 15 ms	300 ms; 15 ms	300 ms; 15 ms	300 ms; 15 ms
Ausgangskondensator Entladeschaltung	Nennwert	2000 µF	2000 µF	4000 µF	6000 µF
	Leistung	25 W	25 W	50 W	75 W
Messfunktion					
Messbereich	Spannung	– 4,00 … + 88,16 V	– 4,00 … + 88,16 V	– 4,00 … + 88,16 V	– 4,00 … + 88,16 V
	Strom	– 0,48 … + 13,34 A	– 0,96 … + 26,68 A	– 1,92 … + 53,37 A	– 2,88 … + 80,06 A
	Leistung	0 … > 550 W	0 … > 1100 W	0 … > 2200 W	0 … > 3300 W
Messauflösung local; remote	Spannung	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV
	Strom	2 / 10 mA; 2 mA	10 mA; 5 mA	10 mA; 10 mA	10 mA; 10 mA
	Leistung	1 W; 0,1 W	1 W; 0,1 W	1 W; 0,1 W	1 W; 0,1 W
Messgenauigkeit (bei 23 ± 5 °C)	Spannung	0,05 % + 40 mV	0,05 % + 40 mV	0,05 % + 40 mV	0,05 % + 40 mV
	Strom	0,3 % + 10 mA	0,3 % + 20 mA	0,3 % + 30 mA	0,4 % + 40 mA
	Leistung	0,4 % + 1 W	0,4 % + 1,5 W	0,4 % + 2,5 W	0,4 % + 4 W
Temperaturkoeffizient des Messwertes Δ / K	Spannung	80 ppm + 0,4 mV	80 ppm + 0,4 mV	80 ppm + 0,4 mV	80 ppm + 0,4 mV
	Strom	150 ppm + 0,1 mA	150 ppm + 0,1 mA	150 ppm + 0,2 mA	150 ppm + 0,4 mA
Schutzfunktionen					
Ausgangs-Überspannungsschutz					
Ansprechwert	Einstellbereich	3 … 100 V	3 … 100 V	3 … 100 V	3 … 100 V
	Einstellauflösung	100 mV	100 mV	100 mV	100 mV
	Einstellgenauigkeit	0,3 % + 100 mV	0,3 % + 100 mV	0,3 % + 100 mV	0,3 % + 100 mV
Ansprechzeit		200 µs	200 µs	200 µs	200 µs
Verpolungsschutz-Belastbarkeit	dauernd	30 A	55 A	110 A	170 A
Rückspeisefestigkeit	dauernd	100 V –	100 V –	100 V –	100 V –
Zusatzfunktionen					
Fühlerbetrieb	kompensierbarer Spannungsabfall je Ltg.	1 V	1 V	1 V	1 V
Allgemein					
Versorgung	Netzspannung	230 V~ + 10 / – 15 % 47 … 63 Hz	230 V~ + 10 / – 15 % 47 … 63 Hz	3 x 400 / 230 V~ + 10 / – 15 % 47 … 63 Hz	3 x 400 / 230 V~ + 10 / – 15 % 47 … 63 Hz
Leistungsaufnahme	bei Nennlast	1150 VA; 680 W	1750 VA; 1150 W	4800 VA; 2500 W	7000 VA; 3800 W
	bei Leerlauf	50 VA; 25 W	50 VA; 25 W	150 VA; 40 W	160 VA; 55 W
Max. Verlustleistung		150 W	200 W	700 W	1000 W
Wirkungsgrad	bei Nennlast	> 74 %	> 85 %	> 80 %	> 80 %
Schaltfrequenz	typisch	100 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz
Einschaltstrom	max.	50 A_s	50 A_s	50 A_s	50 A_s
Netzsicherung		1 x M 15 A / 250 V (6,3 x 32 mm, UL)		3 x M 15 A / 250 V (6,3 x 32 mm, UL)	
MTBF-Zeit	bei 40 °C	> 50 000 h	> 47 000 h	> 33 000 h	> 29 000 h

1) Die Strom-Einstellwerte werden in den Digitalanzeigen auf Vielfache von 10 mA (< 100 A) bzw. 100 mA (> 100 A) gerundet.
2) Bei Fühlerbetrieb an den Ausgangsklemmen.
3) Bei maximaler Stromeinstellung und ohne Bearbeitungszeit des vorausgegangenen Spannungseinstellbefehles.

2 Inbetriebnahme

2.1 Betriebsvorbereitungen

Hinweis: Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Abbildungen im Kap. 3.

2.1.1 Einbauen der optionalen Interface-Baugruppe

Variante 1 oder 2, siehe Kap. 1.3

ACHTUNG!

Beim Einbauen der Interface-Baugruppe muss das Gerät ausgeschaltet sein. Die Interface-Baugruppe kann durch elektrostatische Entladung beschädigt werden. Beachten Sie die EGB-Handhabungsrichtlinien. Die Anschlusskontakte oder Bauteile sollten nicht berührt werden.

1. Abdeckplatte an der linken Seite der Gehäuserückwand abschrauben.
2. Interface-Baugruppe vorsichtig in den offenen Schacht einführen und in den Anschlussstecker drücken.
3. Interface-Baugruppe mit den entfernten Schrauben der Abdeckplatte fixieren.

2.1.2 Einbau in 19''-Geräteschränke

Das Gehäuse des SSP-KONSTANTERs ist so konzipiert, dass sowohl die Verwendung als Tischgerät als auch der Einbau in 19''-Racks möglich ist.
Mit wenigen Handgriffen bauen Sie das Tischgerät in ein Einschubgerät um:

1. Frontgriffe abschrauben.
2. Seitliche Füllstreifen herausziehen und durch die mitgelieferten Einschub-Befestigungslaschen ersetzen.
3. Frontgriffe wieder anmontieren (Falls Sie auf die Frontgriffe verzichten wollen, setzen Sie in die freigewordenen Gewindelöcher Schrauben M4 x max. 8 mm ein.)
4. Gerätefüße abschrauben.
5. Bewahren Sie alle abmontierten Teile für eine eventuelle Wiederverwendung gut auf.

Achtung!
Das Gerät muss im Rack beidseitig auf Gleitschienen gelagert werden. Diese Gleitschienen sowie die zur Fixierung des Gerätes benötigten Frontplatten-Befestigungsschrauben sind Rack-spezifisch und deshalb vom Lieferanten Ihres Geräteschrankes zu beziehen.

2.1.3 Anschluss ans Netz

WARNUNG I beachten!

ACHTUNG!

Vor dem Einschalten des SSP-KONSTANTERs ist sicherzustellen, dass die am rückseitigen Netzanschluss angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

– Serie 62 N (500 W, 1000 W):
  Diese Geräte benötigen 230 Volt Versorgungsspannung und werden am rückseitigen Netzanschlussstecker [35] über das mitgelieferte Netzkabel an eine Netzsteckdose mit Schutzkontakt angeschlossen.
– Serie 64 N (2000 W, 3000 W):
  WARNUNG!
  Das Anschließen dieser Geräte an das Versorgungsnetz muss durch eine qualifizierte Fachkraft erfolgen.

  Diese Geräte benötigen eine 3-phasige 230/400 Volt Versorgung mit Neutral-und Schutzleiter (3 L + N + PE).

  Zum Anschluss an das Versorgungsnetz ist eine 5-adrige Netzleitung (Mindestquerschnitt 1,5 mm^2) erforderlich, welche am rückseitigen Klemmenblock [35] angeschlossen wird:
  L1: Phase
  L2: Phase
  L3: Phase
  N: Neutralleiter
  PE: Schutzleiter
  Das Kabel muss zur Zugentlastung mit der Kabelschelle [38] gesichert werden.

2.1.4 Anschluss von Lasten

Die Lastleitungen werden mittels (Ring-)Kabelschuhen an den rückseitigen Anschlussschienen des Ausgangs [33] angeklemmt. Hierzu besitzen diese Bohrungen für Schrauben M8. Außerdem sind noch 4-mm-Bohrungen vorhanden, die für den eventuellen Anschluss von Mess- oder Erdungsleitungen oder Kabelschirmen bestimmt sind.

Anschließen:

- Entfernen Sie die Berührungsschutzkappe.
- Schließen Sie die Lastleitungen mittels geeigneter Schrauben und Beilagscheiben an den Schienen an.
- Achten Sie auf ausreichenden Leitungsquerschnitt und auf die Polarität. Es ist ratsam, die Lastleitungen zu verdrillen und an beiden Enden mit ihrer Polarität zu kennzeichnen.
- Vermeiden Sie starke Gewalteinwirkung auf die Anschlussschienen.
- Richten Sie den Abgang der Leitungen auf die Öffnungen der Berührungsschutzkappe aus.
- Schnappen Sie die Berührungsschutzkappe wieder auf.

Um die hohe Spannungskonstanz des Ausgangs auch bei längeren Lastleitungen am Verbraucher nutzen zu können, besteht die Möglichkeit, durch zusätzliche Verwendung von Fühlerleitungen den Spannungsabfall der Lastleitungen zu kompensieren (→ Kap. 5.2).

2.1.5 Anschluss an Rechnerschnittstellen

Falls das Gerät in rechnergesteuerten Systemen eingesetzt wird, muss am optionalen Interface eine der beiden nachfolgend beschriebenen Verbindungen hergestellt werden.

Bemerkungen
Die Fernbedienung des Gerätes kann nicht gleichzeitig über beide Schnittstellen erfolgen. Diejenige Schnittstelle, an welcher nach dem Netz-Einschalten zuerst eine Aktion beginnt, wird aktiviert, die andere bleibt inaktiv.

Um eventuell laufende Busaktivitäten nicht zu stören, sollten beim Herstellen der Busverbindungen alle betroffenen Geräte ausgeschaltet sein.

Beide Schnittstellen besitzen einen gemeinsamen, geerdeten "Ground" (GND) und sind gemäß den spezifizierten elektrischen Sicherheitsvorschriften gegenüber dem Ausgang isoliert.

Anschließen
Führen Sie vor dem Anschließen die unter Kap. 4.7.4 beschriebene Einstellung durch.

a) **IEC-Bus**
  Bis zu 15 IEC-Bus-steuerbare Geräte (inkl. Controller) können zu einem System zusammengeschlossen werden.
  Deren Busanschlüsse verbinden Sie mit entsprechenden, handelsüblichen Verbindungskabeln mit 24-poligem Anschlussstecker.
  Falls Sie in Ihrem IEC-Bus-System die früher ebenfalls üblichen 25-poligen Sub-D-Steckverbinder einsetzen, benötigen Sie ein entsprechendes Adapterkabel.
  Beide Kabeltypen sind auch als Zubehör lieferbar (siehe letzte

Seite).
Um eine zuverlässige Datenübertragung zu gewährleisten, sollte die Kabellänge zwischen zwei Geräten nicht größer als 2 m und insgesamt nicht größer als 15 m sein.
Beim Betrieb der Geräte in der Nähe von starken Störquellen oder deren Zuleitungen ist die Verwendung doppelt geschirmter Verbindungskabel empfehlenswert.

b) **RS 232C-Schnittstelle**
Über diese serielle Schnittstelle können nur zwei Geräte miteinander verbunden werden: Controller und zu steuerndes Gerät. Wenn Sie mit einem Controller mehrere Geräte steuern möchten, muss Ihr Controller über entsprechend viele Schnittstellen verfügen. Die meisten Controller besitzen zwei serielle Ports, die häufig mit "COM1" und "COM2" bezeichnet und als 25-poliger oder 9-poliger Sub-D-Stecker ausgeführt sind.
Zur Verbindung von SSP-KONSTANTER und Controller sind entsprechende Kabel in verschiedenen Längen im Fachhandel erhältlich. Dort erhalten Sie auch den erforderlichen Adapter, falls Ihr Controller einen 9-poligen Anschlussstecker besitzt.
Falls Sie die Verbindungsleitung selbst konfektionieren wollen, benötigen Sie eine dreiadrige abgeschirmte Leitung um die im Bild 1.5.2 gezeigten Verbindungen herzustellen.

2.2 Einschalten

Nach Durchführung der beschriebenen Betriebsvorbereitungen kann das Gerät eingeschaltet werden.

- Um das Gerät einzuschalten, drücken Sie den Netzschalter [4] auf der Gerätefrontseite bis er einrastet.

Einschaltselbsttest
Nach dem Einschalten erleuchtet die Betriebsanzeige "POWER" [5] und der Lüfter läuft an. Anschließend führt das µP-Steuerwerk des Gerätes eine Einschaltroutine mit Selbsttest durch. In dieser Routine (Dauer ca. 8 Sekunden) laufen folgende Aktionen ab:

– Rücksetzen aller Funktionseinheiten (ausgenommen batteriegepufferter Einstellungsspeicher)
– ROM-Test
– RAM-Test
– ggf. Initialisieren der Rechnerschnittstellen
– Ermitteln des Gerätetyps
– Prüfen des A/D-Wandler-Timers
– ggf. Rückrufen der letzten Einstellung

Während dieser Routine blinkt die Bereitschaftsanzeige "READY" [22] und die übrigen Leuchtdioden sowie alle Segmente der beiden Digitalanzeigen leuchten auf (Display-Test). Falls das Gerät mit der Option "IEEE488/RS232-Rechnerschnittstelle" bestückt ist, wird anschließend noch kurzzeitig die eingestellte IEC-Bus-Geräteadresse im Display angezeigt (Beispiel: "Addr 12").
Nach erfolgreichem Selbsttest geht die Bereitschaftsanzeige in Dauerlicht über und das Display schaltet auf Messwertanzeige von Spannung (Uout) und Strom (Iout).

Wird trotz korrekt eingestellter Geräteadresse (0 – 30) dieser Zustand auch nach wiederholtem Aus- und Einschalten oder nach Einschalten mit verkürztem Selbsttest nicht erreicht, liegt vermutlich ein Gerätedefekt vor. Setzen Sie sich dann bitte mit unserer für Sie zuständigen Vertretung in Verbindung.

Verkürzter Einschaltselbsttest
Um die Einschaltphase abzukürzen oder falls beim normalen Einschaltselbsttest Probleme auftreten, kann ein verkürzter Einschaltselbsttest durchgeführt werden:

- Bei ausgeschaltetem Gerät <ENTER>-Taste betätigen und gedrückt halten.
- Netzschalter einschalten.
- Nach ca. 1 Sekunde <ENTER>-Taste loslassen.

Bei dieser Prozedur läuft die Einschaltroutine nur mit den erforderlichen Initialisierungselementen ab.

Nach dem erstmaligen Einschalten besitzt das Gerät folgende Grundeinstellung:

• Schnittstellenfunktionen	normgemäßer "pon"-Zustand
• Gerätefunktionen	
– Zustand des Ausgangs	inaktiv
– Spannungssollwert	0 V
– Stromsollwert	0 A
– Spannungseinstellgrenze	Nennausgangsspannung
– Stromeinstellgrenze	Nennausgangsstrom
– OVP-Ansprechwert	62,5 V (bei 52-V-Typen) 100 V (bei 80-V-Typen)
– Strombegrenzungsverhalten	Begrenzung ohne Abschaltung
– Abschaltverzögerung	0 ms
– TRIGGER-Eingang	unwirksam
– Extrem-Messwertspeicherung	aus
– Netzeinschaltverhalten	Einstellung rücksetzen
– Handbedienung	freigegeben
– Speicherinhalte	gelöscht

Ausgehend von diesem Grundzustand kann die gewünschte Einstellung/Programmierung vorgenommen werden.

Nach etwa 30 Minuten Anwärmzeit erreicht das Gerät seine volle Genauigkeit.

Bei späterem Wiedereinschalten des Gerätes ist der Zustand der Geräteeinstellung nach dem Netz-Einschalten abhängig von der letzten Einstellung der POWER_ON-Funktion (—> Seite 70):

– Grundeinstellung oder
– letzte Geräteeinstellung oder
– letzte Geräteeinstellung & Ausgang inaktiv

Einschalten mit RESET
Um sicher auszuschließen, dass beim Einschalten keine frühere Geräteeinstellung den angeschlossenen Verbraucher gefährdet, kann durch Gedrückthalten der Taste <CE/LOCAL> während der Einschaltroutine das Gerät mit "POWER_ON RST" initialisiert werden.

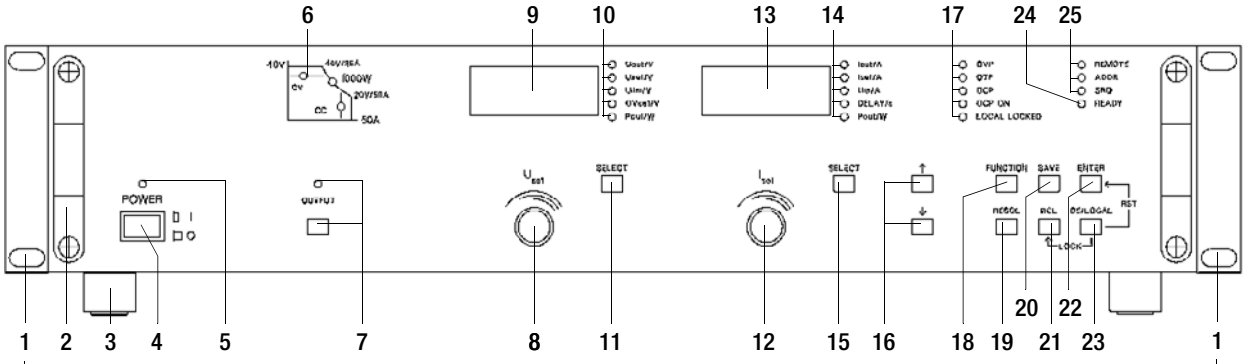
Zum Ausschalten des Gerätes betätigen Sie wieder den Netzschalter. Dadurch wird das Gerät vom Netz getrennt und der Ausgang deaktiviert. Die letzte Geräteeinstellung sowie evtl. abgespeicherte Einstellungen bleiben im batteriegepufferten Einstellungsspeicher erhalten.

ACHTUNG!

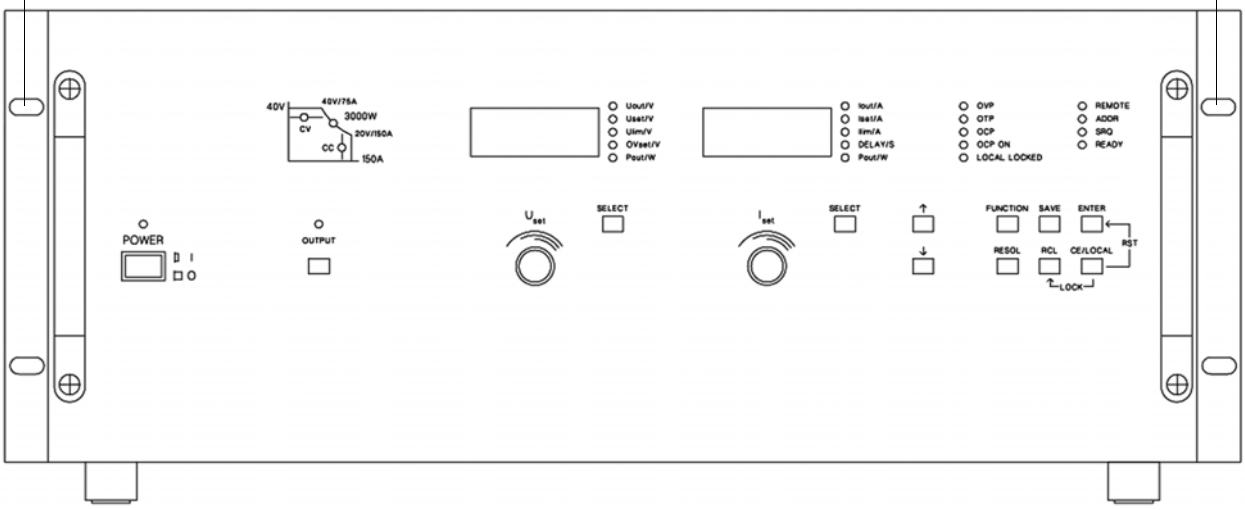
Unterlassen Sie oftmaliges, schnelles Ein / Aus-Schalten, da hierdurch die Wirkung der Einschaltstrombegrenzung vorübergehend vermindert wird und als Folge die Netzsicherung durchbrennen kann.

3 Bedien-, Anzeige- und Anschlusselemente

Serie 62 N
19“-Rack

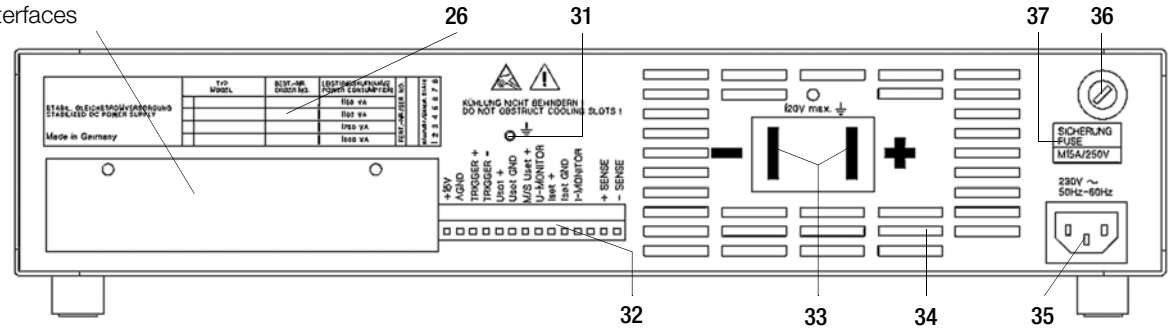


Serie 64 N
19“-Rack



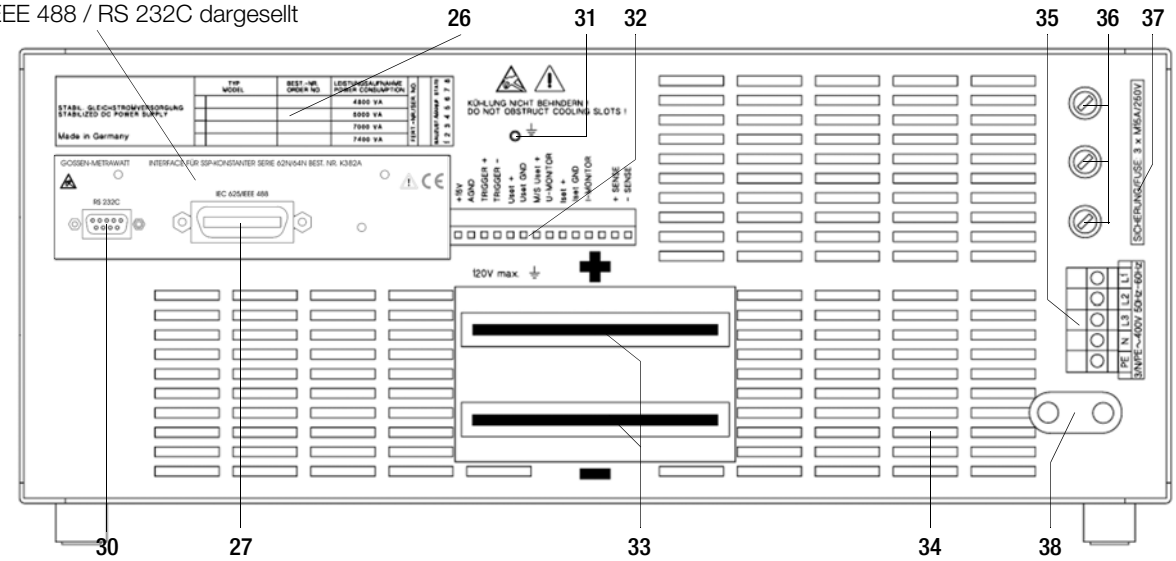
Hier Einsteckmöglichkeit für optionale Interfaces

Serie 62 N
Rückseite



Hier optionales Interface
IEEE 488 / RS 232C dargesellt

Serie 64 N
Rückseite



Hinweis: Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die vorstehenden Abbildungen auf Seite 19.

[1] Einschub-Befestigungslaschen (mitgeliefertes Zubehör)
Zur Fixierung des Gerätes in 19"-Racks.
Montage:
– Frontgriffe abschrauben,
– seitliche Füllstreifen herausziehen und durch Befestigungslaschen ersetzen,
– Frontgriffe wieder anmontieren.

[2] Frontgriffe
Zum Tragen des Gerätes oder zum Herausziehen aus 19"-Racks.
Bei Bedarf können die Griffe abmontiert werden (in die dadurch freiwerdenden Gewindelöcher Schrauben M4 x max. 8 mm einsetzen).

[3] Gerätefüße
Zum Aufstellen des Gerätes.
Durch Herausklappen der vorderen Gerätefüße kann das Gerät in leicht nach hinten geneigter Position aufgestellt werden.
Beim Einbau des Gerätes in 19"-Racks ist es meist erforderlich, die Gerätefüße abzumontieren.

[4] Netzschalter
Zum Ein-/Ausschalten des Gerätes.
Nach dem Einschalten führt das Gerät zunächst einen Selbsttest durch (Dauer ca. 8 s). Nach erfolgreichem Selbsttest stellt das Gerät den durch die "POWER-ON"-Funktion vorgegebenen Einschaltzustand ein und ist dann bereit zur Bedienung.
Beim Ausschalten wird das Gerät vom Netz getrennt und sofort der Ausgang deaktiviert. Die letzte Geräteeinstellung sowie evtl. abgespeicherte Einstellungen bleiben im batteriegepufferten Einstellungsspeicher erhalten.

[5] Betriebsanzeige POWER
Signalisiert den eingeschalteten Zustand ("Power on") des Gerätes.

[6] Regelartanzeigen
Die jeweils leuchtende LED signalisiert bei eingeschaltetem Ausgang dessen momentanen Betriebszustand (Regelart):
– grüne LED "CV" leuchtet: Es herrscht Konstantspannungsbetrieb (Uout = Uset);
– grüne LED "CC" leuchtet: Es herrscht Konstantstrombetrieb (Iout = Iset);
– gelbe LED "Pmax" leuchtet: Die elektronische Leistungsbegrenzung hat eingesetzt (Pout > Pnenn);
– keine LED leuchtet: Der Ausgang ist deaktiviert.

[7] Ein-/Ausschalttaste für den Ausgang <OUTPUT>
Durch Drücken der <OUTPUT>-Taste wird der Leistungsausgang aktiviert bzw. deaktiviert. Die zugeordnete Leuchtdiode leuchtet bei aktivem Ausgang.
Beim Ein-/Ausschalten des Ausgangs entsteht kein nennenswertes Überschwingen der Ausgangsspannung.
Beim Ausschalten wird durch eine elektronische Senke der Ausgangskondensator schnell entladen; nach ca. 350 ms (500 ms bei 80-V-Geräten) wird der Ausgang "hochohmig", jedoch nicht von den Ausgangsklemmen isoliert.

[8] Drehknopf zur Spannungseinstellung
Über diesen Drehknopf wird wie gewohnt die Ausgangsspannung eingestellt. Der Einsteller ist allerdings nicht als Potentiometer, sondern als Drehimpulsgeber mit 24 Pulsen / Umdrehung ausgeführt, dessen Schrittweite je Puls (Einstellauflösung) mit der Taste <RESOL> [19] in drei Alternativen (grob / mittel / fein) wählbar ist. Damit wird einerseits eine bequeme und präzise Einstellung ermöglicht, andererseits sichergestellt, dass beim Umschalten zwischen Fernsteuerbetrieb und manueller Bedienung keine Änderung des eingestellten Wertes auftritt.
Durch Drehen am Spannungseinsteller schaltet zunächst das linke Display auf Uset-Darstellung und zeigt den aktuellen Spannungssollwert. Zirka 0,4 Sekunden später beginnt eine der Dezimalstellen in der Anzeige zu blinken und signalisiert die gewählte Einstellempfindlichkeit. Ab jetzt führt jede weitere Drehbewegung zu einer Änderung des Anzeige und Einstellwertes an der gewählten Dezimalstelle. Rechtsdrehen bewirkt ein Erhöhen (Inkrementieren), Linksdrehen ein Erniedrigen (Dekrementieren) des Wertes. Erfolgt 10 Sekunden lang keine weitere Bedienung, so schaltet das Display selbsttätig auf die Spannungsmesswertanzeige Uout zurück. Ein Drücken der Taste <ENTER> oder <CE/LOCAL> bewirkt ein sofortiges Umschalten auf die Uout-Anzeige.

[9] Linkes Display mit

[10] Anzeigeparameter-Indikatoren und

[11] Anzeige-Wahltaste <SELECT>
Im linken Display erscheint als Standardanzeige der Messwert der Ausgangsspannung Uout in Volt. Durch (mehrfaches) Betätigen der zugehörigen <SELECT>-Taste kann es umgeschaltet werden zur Anzeige von
– Uset = Sollwert der Ausgangsspannung in Volt
– Ulim = oberer Einstellbereichsgrenzwert für Uset
– OVset = Ansprechwert des Ausgangs-Überspannungsschutzes in Volt
– Pout = Messwert der momentan entnommenen Ausgangsleistung in Watt (berechnet durch Uout x Iout)

Die dem Display zugeordneten Leuchtdioden signalisieren den angezeigten Parameter (grüne LEDs = Messwerte, gelbe LEDs = Einstellwerte).
Erfolgt bei Anzeige eines Einstellwertes 10 Sekunden lang keine weitere Bedienung, so schaltet das Display zurück auf Uout-Anzeige.
Der Leistungsmesswert Pout kann sowohl im linken als auch im rechten Display angezeigt werden. Somit ist es möglich, die Ausgangsleistung in Abhängigkeit von Ausgangsspannung oder Ausgangsstrom abzulesen.
Über die Tasten <FUNCTION>, <SAVE> und <RCL> können weitere Gerätefunktionen angewählt werden. In diesem Fall zeigt das linke Display den Funktionscode an.
Bei Systemmeldungen erscheint hier die Kennung „Err“.

[12] Drehknopf zur Stromeinstellung <Iset>
Für diesen Drehknopf gilt bezogen auf den Ausgangsstrom das gleiche Funktionsprinzip wie für den Spannungseinsteller **[8]**.

[13] Rechtes Display mit

[14] Anzeigeparameter-Indikatoren und

[15] Anzeige-Wahltaste <SELECT>
Im rechten Display erscheint als Standardanzeige der Messwert des Ausgangsstromes Iout in Ampere. Durch (mehrfaches) Betätigen der zugehörigen <SELECT>-Taste kann es umgeschaltet werden zur Anzeige von
– Iset = Sollwert des Ausgangsstromes in Ampere
– Ilim = oberer Einstellbereichsgrenzwert für Iset
– DELAY = Abschaltverzögerungszeit für die OCP-Funktion in Sekunden
– Pout = Messwert der momentan entnommenen Ausgangsleistung in Watt (berechnet durch Uout x Iout)

Die dem Display zugeordneten Leuchtdioden signalisieren den angezeigten Parameter (grüne LEDs = Messwerte, gelbe LEDs = Einstellwerte).
Erfolgt bei Anzeige eines Einstellwertes 10 Sekunden lang keine weitere Bedienung, so schaltet das Display zurück auf Iout-Anzeige.
Über die Tasten <FUNCTION>, <SAVE> und <RCL> können weitere Gerätefunktionen angewählt werden. In diesem Fall zeigt das rechte Display den zugehörigen Einstellparameter oder Messwert.
Bei Systemmeldungen erscheint hier der Fehlercode siehe Kap. 8.6.

[16] Parameterwahltasten <↑> und <↓>

Um Bedienfehler weitgehend zu verhindern, sind die beiden Drehknöpfe **[8]** und **[12]** ausschließlich zur Einstellung von Ausgangsspannung bzw. -strom vorgesehen. Bei allen anderen einstellbaren Gerätefunktionen dienen diese beiden Tasten zur Auswahl bzw. Einstellung des zugehörigen Parameters nach folgender Systematik:

a) **Einstellen numerischer Parameter**
Nach Anwählen der einzustellenden Funktion mittels der Tasten <SELECT>, <SAVE> oder <RCL> zeigt das Display den aktuellen Parameter als Zahlenwert. Dieser kann dann innerhalb der festgelegten Grenzen mit den Parameterwahltasten inkrementiert <↑> oder dekrementiert <↓> werden. Ein kurzer Tastendruck bewirkt einen Einzelschritt, ein Festhalten der gedrückten Taste eine selbsttätig wiederholte Schrittfolge. Gleichzeitig mit der Änderung des Anzeigewertes wird dieser für die Einstellung übernommen.

b) **Einstellen von Textparametern** (Einstellalternativen)
Nach Anwählen der einzustellenden Funktion mittels der <FUNCTION>-Taste zeigt das Display den aktuellen Einstellungszustand als Textparameter an. Durch mehrfaches Betätigen der Tasten <↑> oder <↓> kann dann aus den möglichen Einstellalternativen menüartig gewählt werden. Hierbei signalisiert das Blinken des Einstellparameters, dass die angezeigte Alternative noch nicht für die Einstellung wirksam ist. Erst nach Betätigen der <ENTER>-Taste wird der ausgewählte Parameter aktiviert. Andernfalls wird die Bedienung dieser Gerätefunktion ohne Einstellungsänderung verlassen.

c) **"Durchblättern" der SEQUENCE-Register**
→ Kap. 4.11 RCL und Kap. 4.8 SELECT

[17] Schutzfunktions-Statusanzeigen

Mit diesen Indikatoren wird der Einstellungszustand (gelbe LED) oder das Ansprechen (rote LED) von Schutzfunktionen angezeigt. Das Aufleuchten der jeweiligen LED hat folgende Bedeutung:

OVP (Overvoltage Protection)

Der Überspannungsschutz hat angesprochen, da die Ausgangsspannung den eingestellten Ansprechwert OVSET überschritten hatte; der Ausgang wurde abgeschaltet.
Ursachen:
- Zu hohe Einstellung des Spannungssollwertes USET durch direkte manuelle Bedienung, Speicherrückruf, Programmierbefehl oder Uset-Steuersignal an der analogen Schnittstelle.
- Aufgetretene Spannungstransiente, hervorgerufen z. B. beim Schalten induktiver Verbraucher (evtl. zu geringer Abstand zwischen den Einstellwerten von USET und OVSET).
- Bei Fühlerbetrieb: Die Fühlerleitungen wurden verpolt angeschlossen oder eine Lastleitung ist/war unterbrochen oder bei der Einstellung von OVSET wurde nicht berücksichtigt, dass die für die OVP-Funktion relevante Spannung an den Ausgangsklemmen um den Betrag des zu kompensierenden Spannungsabfalls beider Lastleitungen höher wird, als die von den Fühlern geregelte, lastseitige Spannung USET (zu geringer Abstand zwischen den Einstellwerten von USET und OVSET).
- Gleichpolige Rückspeisung vom angeschlossenen Verbraucher (z. B. bei Gleichstrommotoren).
- Ein Gerätefehler oder -defekt ist aufgetreten.

Nach Beseitigen der Ansprechursache kann der Ausgang durch OUTPUT ON wieder aktiviert werden.

OTP (Overtemperature Protection)

Der Übertemperaturschutz hat angesprochen, da das Gerät überhitzt ist; der Ausgang wurde abgeschaltet.
Ursachen:
- Behinderte Kühlung z. B. durch Abdecken der Lufteintritts- oder Luftauslassschlitze.
- Zu hohe Umgebungstemperatur. Das Gerät ist in der Lage, seine Nennleistung im Dauerbetrieb bis zu einer maximalen Umgebungstemperatur von 50 °C (gemessen am Lufteinlass) abzugeben. Kurzzeitig kann ca. 120 -130 % Nennleistung (Einsetzpunkt der elektronischen Leistungs-begrenzung) entnommen werden. Die dauernde Entnahme dieser Leistung kann zum Ansprechen des Übertemperaturschutzes führen.
- (Einer) der Lüfter ist ausgefallen.
- Der Ausgang "schwingt". Bei komplexen Lasten können Regelschwingungen auftreten (→ Kap. 5.2), die eine erhöhte Verlustleistung zur Folge haben und dadurch eine Überhitzung verursachen.
- Ein Gerätefehler oder -defekt ist aufgetreten.

Sofern nicht die letztgenannte Ansprechursache vorliegt, kann nach ausreichender Abkühlung der Ausgang wieder eingeschaltet werden. Wenn für die POWER-ON-Funktion die Alternative "RCL" eingestellt ist, schaltet sich der Ausgang selbsttätig wieder ein.

OCP (Overcurrent Protection)

Die Überstromabschaltung hat angesprochen, da bei eingestellter Funktion OCP ON der Ausgang für eine Dauer > DELAY in Strombegrenzung (Stromregelung) gearbeitet hat; der Ausgang wurde abgeschaltet.
Ursachen: → Seite 26 und Seite 68
Der Ausgang kann durch OUTPUT ON wieder aktiviert werden.

OCP ON

Die Überstromabschaltung ist freigegeben.
→ Seite 26 und Seite 68

LOCAL LOCKED

Die frontseitigen Bedienelemente sind verriegelt (außer Funktion gesetzt) und somit vor unerlaubter/unbeabsichtigter Bedienung geschützt.
Diese Anzeige gilt nur für die durch manuelle Einstellung oder Steuersignal am TRIGGER-Eingang (bei T_MODE TRG) erzielte Frontplattenverriegelung. Sie signalisiert nicht die durch das IEC-Bus-Kommando "LOCAL LOCKOUT" ausgelöste Sperrung der manuellen Umschaltung auf Eigensteuerung.

[18] Funktionswahltaste <FUNCTION>

Gerätefunktionen, die normalerweise nur selten eingestellt oder benützt werden, besitzen keine speziell zugewiesene Bedientaste. Die Bedienung dieser Funktionen erfolgt menüartig nach folgendem Prinzip:

1. Anwählen der gewünschten Gerätefunktion
mit der <FUNCTION>-Taste:
- vorwärtsblättern: <FUNCTION> & <↓> oder <FUNCTION> allein
- zurückblättern: <FUNCTION> & <↑>
  → linkes Display: Funktionscode der Gerätefunktion
  → rechtes Display: aktuell eingestellter Funktionsparameter bzw. gespeicherter Messwert.

2. Anwählen des gewünschten Funktionsparameters
durch (wiederholtes) Betätigen der Tasten <↑> oder <↓>(→**[16]**).
→ linkes Display: unverändert
→ rechtes Display: für Einstellung ausgewählter Funktionsparameter (Blinken signalisiert: Einstellung noch nicht ausgeführt).

3. Bestätigen und Ausführen der gewählten Einstellung
durch Drücken der <ENTER>-Taste.
→ beide Displays gehen wieder auf "Standardanzeige" Uout, Iout.

Das Betätigen der Drehknöpfe oder anderer Funktionstasten führt zum Verlassen des Funktionsmenüs ohne Ändern der Einstellung.
Ausnahmen:
<OUTPUT> ist autark wirksam;
<RESOL> ist für numerische Parameter wirksam, sonst unwirksam;
Funktionsparameter, die nicht vollständig blinken, werden ohne <ENTER> übernommen.

Ein erneuter Einstieg in das Funktionsmenü erfolgt bei der Funktion, mit welcher das Menü verlassen wurde.

[19] Auflösungs-Wahltaste <RESOL>
Bei Gerätefunktionen mit numerischen Einstellparametern, deren angezeigter Wert mit den Drehknöpfen bzw. mit den Tasten <↑> oder <↓> inkrementiert oder dekrementiert wird, kann mit dieser Taste die Schrittweite (Einstellauflösung) variiert werden.
Die zu inkrementierende/dekrementierende Dezimalstelle wird durch Blinken markiert. Durch wiederholtes Betätigen der <RESOL>-Taste lässt sich diese Markierung an einer der drei niederwertigsten Dezimalstellen positionieren und somit eine feine, mittlere oder grobe Einstellauflösung auswählen. Diese Auswahl kann für das linke und rechte Display unterschiedlich getroffen werden und bleibt solange gültig, bis eine erneute Auswahl oder ein Rücksetzen der Geräteeinstellung erfolgt. Manuelle Einstellauflösung nach RESET (*RST): fein (=niederwertigste Dezimalstelle).

[20] Speicherungstaste <SAVE> und

[21] Speicherrückruftaste <RCL>
Über diese beiden Tasten erfolgt die Bedienung der Speicherfunktion (→ Kap. 4.11 und Seite 62).

[22] <ENTER>-Taste
Durch Drücken dieser Taste wird der für die Einstellung einer Gerätefunktion ausgewählte Parameter bestätigt und ausgeführt.

[23] <CE/LOCAL>-Taste
Diese Taste erfüllt mehrere Zwecke:

1. Abbrechen eines Bedienvorgangs
Wird die <CE/LOCAL>-Taste gedrückt, während eine Gerätefunktion zur Bedienung im Display aufgerufen ist, so erfolgt ein Rücksprung auf "Standardanzeige" ohne Änderung der momentanen Geräteeinstellung.

2. Umschalten von Fern- auf Eigensteuerungsbetrieb
Befindet sich das Gerät im Fernsteuerungsbetrieb über eine der Rechnerschnittstellen (REMOTE-LED ein), so sind alle Bedienelemente mit Ausnahme des Netzschalters und der <CE/LOCAL>-Taste außer Funktion gesetzt. Durch Drücken der <CE/LOCAL>-Taste erfolgt ein Rückschalten auf Handsteuerbetrieb durch Reaktivieren der Bedienelemente (→ REMOTE-LED aus), ohne dass dadurch die momentane Geräteeinstellung verändert wird.
Bei IEC-Bus-Steuerung kann durch den LOCAL LOCKOUT-Befehl auch die <CE/LOCAL>-Taste außer Funktion gesetzt und somit ein manuelles Rückschalten auf Handsteuerbetrieb verhindert werden.

3. RST – Rücksetzen der Geräteeinstellung (RESET)
Durch Gedrückthalten der <CE/LOCAL>-Taste und anschließender Betätigung der <ENTER>-Taste wird ein Rücksetzbefehl RESET ausgelöst, der die Einstellung der meisten Gerätefunktionen in einen definierten Grundzustand versetzt. Diese "Default"-Einstellung finden Sie unter Kap. 4.16 und Seite 62 beschrieben.

4. Verriegeln der Bedienelemente
Durch Gedrückthalten der <CE/LOCAL>-Taste und anschließender Betätigung der <RCL>-Taste werden alle Bedienelemente mit Ausnahme des Netzschalters und der <CE/LOCAL>-Taste außer Funktion gesetzt und die LOCAL LOCKED-LED aktiviert. Diese Frontplatten-verriegelung verhindert unerlaubtes oder unbeabsichtigtes Ändern der Geräteeinstellung.
Zum Reaktivieren der Bedienelemente muss die <CE/LOCAL>-Taste mindestens 4 Sekunden lang gedrückt gehalten werden (→ LOCAL LOCKED-LED aus).
Durch ein Signal am TRIGGER-Eingang der analogen Schnittstelle und entsprechende Einstellung der T_MODE-Funktion kann auch die <CE/LOCAL>-Taste außer Funktion gesetzt und somit ein manuelles Reaktivieren der Bedienelemente verhindert werden.

[24] Bereitschaftsanzeige READY
Anzeige der Betriebsbereitschaft:
- LED ein: Das Gerät ist betriebsbereit und kann bedient werden.
- LED blinkt: Das Gerät befindet sich im Selbsttest und kann momentan nicht bedient werden oder der SEQUENCE-Ablauf ist aktiv (→ Seite 36 und Seite 71).
- LED aus: Gerät ist nicht betriebsbereit.

[25] Schnittstellen-Statusanzeigen REMOTE, ADDR, SRQ
Signalisieren Betriebszustände der Rechnerschnittstellen:
- REMOTE-LED ein: Gerät wird ferngesteuert; die Bedienelemente sind außer Funktion.
- ADDR-LED ein: Das Gerät ist "adressiert" und empfängt oder sendet Daten (gilt nur für IEC-Bus-Betrieb).
- SRQ-LED ein: Gerät sendet Bedienungsruf "Service Request" (gilt nur für IEC-Bus-Betrieb).

[26] Gerätetypenschild
Zur Kennzeichnung und Identifikation des Gerätes.
Enthält die Angaben zu Hersteller, Geräteart, Typenbezeichnung, Bestellnummer, Fertigungsnummer, Hardware-Bauzustand und Leistungsaufnahme.

[27] IEC 625-Bus-Anschluss
Zur Fernsteuerung der Gerätefunktionen über den IEC 625-Bus (= IEEE 488-Bus) (→ Kap. 2.1.5).

ACHTUNG!
Die Kontakte dieses Anschlusses sind mit elektronischen Bauteilen verbunden, die durch elektrostatische Entladung beschädigt werden können. Vor dem Berühren der Kontakte zum Potentialausgleich das Gehäuse anfassen!

[28] —

[29] —

[30] RS 232C-Anschluss
Zur Fernsteuerung der Gerätefunktionen über die serielle RS 232C-Schnittstelle (→ Kap. 2.1.5).

ACHTUNG!
Die Kontakte dieses Anschlusses sind mit elektronischen Bauteilen verbunden, die durch elektrostatische Entladung beschädigt werden können. Vor dem Berühren der Kontakte zum Potentialausgleich das Gehäuse anfassen!

[31] Erdungsanschluss
Erdungsmöglichkeit für den Ausgang oder für Schirmanschlüsse bei Verwendung geschirmter Lastleitungen oder Steuerleitungen zur analogen Schnittstelle.
Der Erdungsanschluss ist mit dem Gehäuse und dem Schutzkontakt des Netzanschlusses verbunden.

[32] Analoge Schnittstelle

Die analoge Schnittstelle bietet Möglichkeiten

- zur Ferneinstellung von Ausgangspannung und -strom durch analoge Steuerspannungen 0 – 5 V (→ Kap. 5.3 / Kap. 5.4);
- zur externen Messung oder Aufzeichnung von Ausgangsspannung und -strom anhand von Monitorsignalen 0 – 10 V (→ Kap. 5.5 / Kap. 5.6);
- zum Anschließen von Fühlerleitungen (Sense) um Spannungsabfälle auf den Lastzuleitungen zu kompensieren (→ Kap. 5.2);
- zur Verkopplung mehrerer Geräte im Master-Slave-Betrieb (→ Kap. 5.8 / Kap. 5.9);
- zum Variieren des Ausgangs-Innenwiderstandes (→ Kap. 5.10);
- zur Steuerung einer wählbaren Gerätefunktion über den potentialfreien TRIGGER-Eingang (→ Kap. 5.7).

ACHTUNG!
Die Kontakte dieses Anschlusses sind mit elektronischen Bauteilen verbunden, die durch elektro-statische Entladung beschädigt werden können. Vor dem Berühren der Kontakte zum Potentialausgleich das Gehäuse anfassen!

[33] Leistungsausgang +/–

Anschluss für die zu versorgende Last.
Der Ausgang ist erdfrei und darf mit seinem Plus- oder Minuspol geerdet werden. Eine genaue Funktionsbeschreibung des Ausgangs und seiner Verkopplungsmöglichkeiten erfolgt unter Kap. 5.
Der Ausgang gilt bei allen Gerätetypen gemäß den spezifizierten elektrischen Sicherheitsvorschriften als "Sicherheitskleinspannungs-Stromkreis SELV" (Spannung im Fehlerfall <120 V–). Für den Ausgang von 80-V-Typen sind jedoch Berührungsschutzmaßnahmen vorgeschrieben.
Um Funkenbildung und induzierte Spannungstransienten zu vermeiden, sollte das Anschließen von Verbrauchern nur bei inaktivem Ausgang erfolgen.

[34] Lüftungsschlitze

Luftauslass des eingebauten Ventilators.
Der Luftaustritt darf nicht behindert werden, um eine ausreichende Kühlung des Gerätes sicherzustellen.
Der/die Lüfter ist/sind 2-stufig temperaturgeregelt.

[35] Netzanschluss

Anschluss für die Netz-Versorgungsspannung.

[36] Netzsicherung(en)

Absicherung des Netzspannungseingangs.

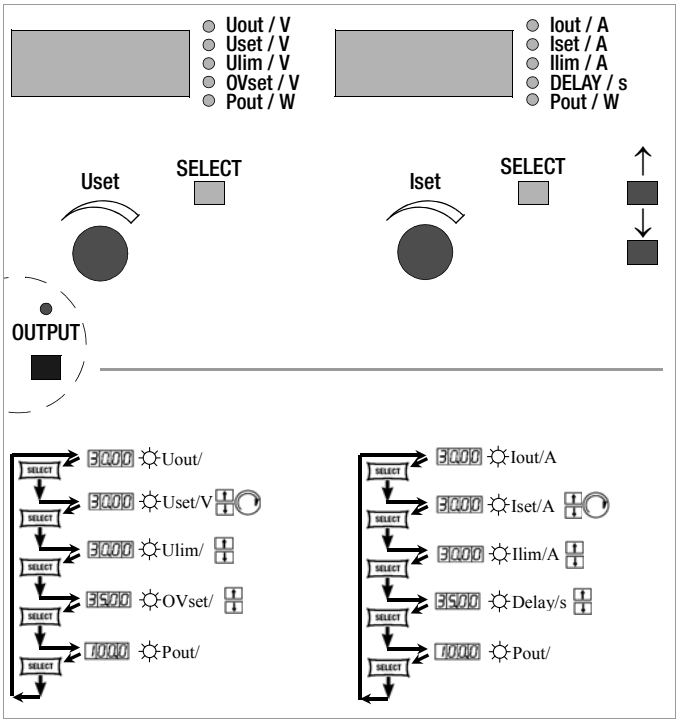
[37] Sicherungskennwerte

WARNUNG!
Beim Austausch defekter Sicherungen dürfen als Ersatz nur Sicherung des hier angegebenen Typs und der angegebenen Nennstromstärke verwendet werden.
Jegliche Manipulation an den Sicherungen und am Sicherungshalter ("Flicken" von Sicherungen, Kurzschließen des Sicherungshalters etc.) ist unzulässig.

[38] Netzkabel-Zugentlastung

(nur bei Serie 64 N)

4 Handbedienung und Gerätefunktionen



Wesentliche Menüpunkte können direkt über die Tasten <SELECT> angewählt werden.

4.1 Menüstruktur

Nach Ablauf der Einschaltsequenz schaltet sich das Gerät in den Basis-Modus – gekennzeichnet durch die leuchtende LED READY – indem die Grundfunktionen des Gerätes bedient werden können, wie:

- Einstellen der gewünschten Ausgangsspannung Uset
- Einstellen des gewünschten Ausgangsstromes Iset
- Einstellen des zulässigen Arbeitsbereiches mit den Softlimits Ulim und Ilim
- Einstellungen zu dem Überspannungsschutz und Überstromabschaltung

Mit der Taste Function können die weiteren Bedien-Menü-Pakete aufgeblättert werden. Diese sind:

- SEt (Setup) weitere Einstellfunktionen
- AnlF (analoges Interface) Einstellungen zum analogen Interface
- SEq (Sequenz-Funktion) Einstellungen zur Sequenzfunktion
- bUS (Rechner Interface) Einstellungen zur Interface Konfiguration

Nach Anwahl des Menüpaketes über die Taste Function gelangen Sie mit Enter in diese Menüebene.

Mit der Taste Function und den Pfeiltasten kann man in dieser Ebene blättern und die gewünschten Einstellungen entsprechend vornehmen.

Mit CE/Local können Sie um eine Ebene zurückschalten, bis die Basis-Bedienebene wieder erreicht ist.

4.2 Einstellen von Ausgangsspannung und -strom Uset, Iset

Für die Einstellung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- **unmittelbare Einstellung**
  bei dieser Bedienart werden die Veränderungen der Einstellungen sofort wirksam, sofern der Ausgang aktiv geschaltet ist.
- **Einstellungen mit Vorwahl**
  hierbei werden Ausgangsspannung oder -strom mit den Pfeiltasten auf den gewünschten Wert voreingestellt. Mit Betätigen der Taste ENTER wird der Wert auf den Ausgang gegeben.

4.2.1 Unmittelbare Einstellung (Drehknöpfe und Pfeiltasten)

Das Bedienkozept ist so angelegt, dass Ausgangsspannung und/ oder Ausgangsstrom mittels der Drehgeber unmittelbar eingestellt werden können und sofort am Ausgang aktiv werden.

In der Basiseinstellung stehen in der Anzeige die aktuellen Ausgangswerte, links für Spannung und rechts für Strom. Gekennzeichnet wird dies durch die beiden Leuchtdioden rechts neben dem Display. Bei aktivem Ausgang, gekennzeichnet durch Leuchten der roten LED über der Taste OUTPUT, zeigen die LEDs im Diagramm den Regelzustand an. Je nach gewählten Ausgangsgrößen und Lastsituation, wird die Ausgangsspannung oder der Ausgangsstrom geregelt. CV (Control Voltage) steht für Spannungsregelung und CC (Control Current) für Stromregelung.

Liegt der Arbeitspunkt außerhalb des möglichen Regelbereiches, so wird dies durch Aufleuchten der Leistungs-LED signalisiert.

Bei einer kleinen Betätigung eines Drehgebers, schaltet die Anzeige um auf Darstellung des entsprechenden Sollwertes (...set). Die zugeordnete LED rechts neben dem Display signalisiert die Umschaltung. Die blinkende Stelle kennzeichnet die Auflösung mit der die Einstellung erfolgen wird. Mit der Taste RESOL kann die Auflösung angepasst werden.

Anschließend lässt sich mit dem Drehgeber die Einstellung auf die gewünschten Werte verändern.

Sobald die Einstellung der Sollwerte aktiviert ist, kann die Einstellung auch mit den Pfeiltasten erfolgen, wobei auch hier die Auflösung vorbestimmt werden kann.

Der Einstieg in den Einstellmodus kann auch mit der Taste SELECT erfolgen.

Die LEDs neben dem Display zeigen die angewählte Funktion.

Vorgang aktivieren

☞ **Drehen** Sie **kurz** (1) am Drehknopf **Uset**, siehe Bild 4.2.1 a!

! Das Display wechselt von **Uout** (Spannungsmesswert) auf **Uset** (Spannungssollwert); die **Dezimalstelle** der gewählten Einstellauflösung **blinkt**.

! Die **grüne LED Uout/V** erlischt, die **gelbe LED Uset/V** leuchtet.

Auflösung wählen

! **3 Schrittweiten** sind möglich: **0,01 V** / **0,1 V** / **1 V**

! Die **blinkende Dezimalstelle** gibt die **Schrittweite** für die Einstellung an.

☞ Drücken Sie sooft die Taste **<RESOL>** [19] bis die gewünschte Dezimalstelle der Anzeige blinkt!

Vorgang ausführen

! Während der Einstellung werden die Werte sofort übernommen.

☞ Einstellen (2) mit dem Drehknopf **Uset**, siehe Bild 4.2.1 a:
Drehen im Uhrzeigersinn → Erhöhen des Wertes
Drehen gegen den Uhrzeigersinn → Verringern des Wertes
Alle Zwischenwerte werden quasilinear durchlaufen und an den Ausgang (sofern dieser aktiviert ist) weitergegeben.

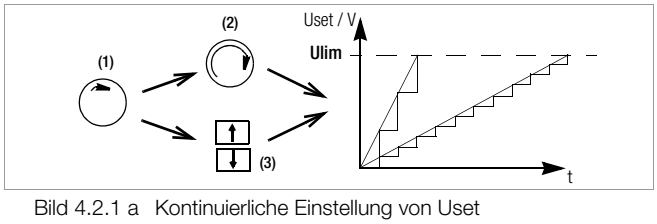


Bild 4.2.1 a Kontinuierliche Einstellung von Uset

☞ Einstellen (3) mit einer der Tasten <↑> / <↓>
<↑> (Increment) → Erhöhen des Wertes
<↓> (Decrement) → Verringern des Wertes

! Jeder einzelne Tastendruck ändert die Ausgangsspannung um den mit der Auflösung eingestellten Wert.

! Dauerdrücken erzeugt einen automatischen Durchlauf, abhängig von der Schrittweite.

Achtung! Uset kann nicht größer als **Ulim** eingestellt werden!

Uset – Einstellen des Sollwertes der Ausgangsspannung

Funktion

- Die Einstellung am **Uset-Drehknopf** [8] spricht erst 0,4 s nach dem Umschalten der Digitalanzeige [9] an. Mit dieser "**Totzeit**" wird **unbeabsichtigtes Verstellen** von **Uset** beim Anwählen der **Uset-** Anzeige **verhindert**. Erst wenn Sie den Drehknopf über diese Zeit hinaus betätigen, ändert sich die **Uset**-Einstellung.
- Bei aktivem Ausgang und nach der "**Totzeit**" ändert sich die Ausgangsspannung direkt mit der Einstellung am Drehknopf. Das Display [9] zeigt immer den gerade aktuellen Sollwert an.
- Erfolgt für 10 Sekunden keine weitere Bedienung, schaltet das Display selbsttätig auf die Spannungsmesswert-Anzeige Uout zurück. Drücken der Taste **<CE/LOCAL>** bewirkt **sofortiges Umschalten** auf die Uout-Anzeige.
- Es gibt zwei Möglichkeiten **Uset** manuell einzustellen:
  – **Einstellen mit sofortiger Wertübernahme:**
  die Änderung des Sollwertes wirkt sich sofort auf die Lastausgangsgrößen aus
  – **Sollwertvoreinstellung:**
  die Änderung des Sollwertes wirkt sich erst nach Freigabe auf die Lastausgangsgrößen aus

Iset – Einstellen des Sollwertes des Ausgangsstroms

Die Vorgehensweise bei der Einstellung des Ausgangsstromes Iset ist identisch der zur Einstellung der Ausgangsspannung Uset (Seite 22).

Lediglich folgende Einstell- und Anzeigeelemente ändern sich:

- Drehknopf Iset (Kap. 3 [12])
- Anzeige rechtes Display (Kap. 3 [13])
- gelbe LED Iset/A (Kap. 3 [14])
- **Einstellauflösung**:
  3 Schrittweiten sind möglich: 0,01 A / 0,1 A / 1 A

Achtung: Iset kann nicht größer als **Ilim** eingestellt werden!

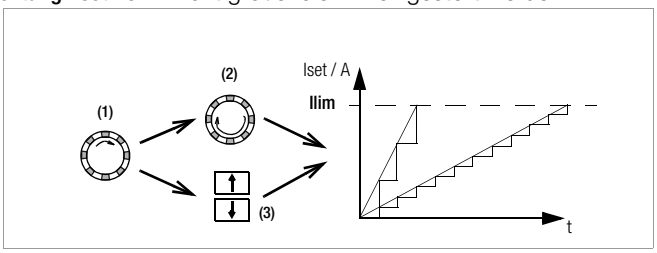


Bild 4.2.1 b Kontinuierliche Einstellung von Iset

4.2.2 Einstellung mit Vorwahl (ENTER, Pfeiltasten)

Wenn es die Applikation erfordert, dass die Umschaltung auf einen neuen Sollwert erst auf Tastendruck erfolgen soll und nicht quasi stetig, so kann dies wie folgt vorgenommen werden.

Mit der Taste CE/LOCAL gehen Sie hoch, bis in das Basis-Einstellmenü, d.h. Anzeige der aktuellen Ausgangswerte. Mit Betätigen der Taste ENTER kommen Sie in den Einstellmodus mit Vorwahl. Zu erkennen ist dies daran, dass beide Anzeigen auf Darstellung der Sollwerte umschalten (LED rechts neben dem Display markieren dies).

Standardmäßig wird die Spannungseinstellung aktiviert, zu erkennen an einer blinkenden Stelle im Display. Durch weiteres Betätigen der Taste ENTER kann auf Stromeinstellung oder wieder zurück auf Spannungseinstellung umgeschaltet werden.

Ist die richtige Wahl und Auflösung getroffen, so kann mit den Pfeiltasten (und zwar nur mit den Pfeiltasten) der neue Sollwert eingestellt werden. Als Zeichen der Veränderung ohne Aktivierung blinkt die LED SET. Mit nochmaligem Betätigen der Taste ENTER wird dieser Sollwert auf den Ausgang geschaltet und aktiv.

Sollwertvoreinstellung

☞ **Drücken** Sie die Taste **<ENTER>** [15]!

! Die Anzeige [5] wechselt von **Uout** (Spannungsmesswert) auf **Uset** (Spannungssollwert). Die **Dezimalstelle** der gewählten Einstellauflösung **blinkt**.

! Die grüne **LED Uout/V** erlischt, die gelbe **LED Uset/V** [6] leuchtet; (solange die **LED Uset/V kontinuierlich leuchtet** können Sie mit dem Drehknopf [7] wieder eine Einstellung mit direkter Übernahme der Werte durchführen).

- **Einstellauflösung**:
  ! **3 Schrittweiten** sind möglich: **0,01 V** / **0,1 V** / **1 V**
  ☞ Drücken Sie sooft die Taste **<SELECT>** [13] bis die gewünschte Dezimalstelle der Anzeige (**Schrittweite**) blinkt!
- **Ausgangsspannung**:
  ☞ Drücken Sie eine der Tasten [11] <↑> / <↓>!
  <↑> (Increment) → Erhöhen des Wertes
  <↓> (Decrement) → Verringern des Wertes
  ! Die gelbe **LED Uset/V** [5] blinkt. Dies signalisiert, dass während der Einstellung der **neue Wert nur angezeigt, aber nicht übernommen** wird. Der alte Wert von **Uset** bleibt aktuell.
  ☞ Drücken Sie die jeweilige Taste [11] <↑> / <↓> solange, bis der gewünschte Wert auf dem Display [5] erscheint!
  ! Jeder einzelne Tastendruck ändert die Sollwertvorwahl um den mit der Auflösung eingestellten Wert.
  ! Dauerdrücken erzeugt einen automatischen Durchlauf, abhängig von der Schrittweite.
  ☞ Mit **<ENTER>** [15] quittieren Sie diesen Wert! Er wird jetzt an den Ausgang [4] weitergegeben; die gelbe **LED Uset/V** [6] leuchtet konstant.
  ☞ Weiteres Drücken von <**ENTER**> [15] ermöglicht den Wechsel zwischen **Uset** und **Iset**!

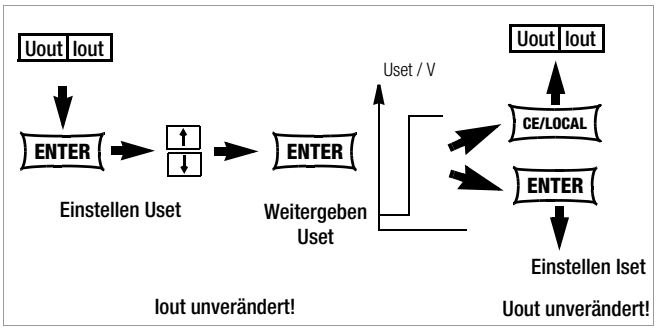


Bild 4.2.2 a Einstellung von Uset über Festwertvorgabe

- Die Ausgangsspannung ändert sich in nur einem Sprung vom alten auf den neuen Wert; keine Zwischenwerte.

Achtung: Uset kann nicht größer als **Ulim** eingestellt werden!

4.3 Ein- und Ausschalten des Leistungsausgangs, OUTPUT

Die Funktion der Taste **<OUTPUT>** (Kap. 3 **[7]**) ist abhängig vom aktuellen Betriebszustand des KONSTANTERs.

Näheres über die Gerätereaktion bei Betätigen der Taste <**OUTPUT**> finden Sie im Kap. 3 **[7]**.

Regelbetrieb

Drücken der Taste **<OUTPUT> [7]** aktiviert bzw. deaktiviert den Leistungsausgang.

OUTPUT OFF ↔ OUTPUT ON

REMOTE-Status (Fernsteuerung)

(Kap. 3 **[25];** Seite 69)

Die <**OUTPUT**>-Taste ist gesperrt und hat keine Funktion.

LOCAL LOCKED-Status (Frontbedienelemente verriegelt)

(Kap. 3 **[17];** Kap. 4.12)

Die <**OUTPUT**>-Taste ist gesperrt und hat keine Funktion.

trG out (T_MODE OUT) & ext. Trigger aktiv

Mit dem Triggersignal (trG-Parameter OUT angewählt) kann der Ausgang ein-/ausgeschaltet werden.

Ist der Leistungsausgang durch ein **externes Triggersignal** an der analogen Schnittstelle blockiert, kann er weder durch Befehl noch Tastendruck eingeschaltet werden. Der entsprechende Befehl wird nicht ausgeführt und Bit 4 im Ereignisregister B (Output-On Error) gesetzt. Bei manueller Bedienung wird zusätzlich der Warnhinweis "Err 25" kurzzeitig auf dem Display angezeigt.

Der Zustand des Leistungsausgangs (Kap. 3 **[33]**) wird durch die **rote LED** über der Taste <**OUTPUT**> signalisiert:

LED ein = Ausgang eingeschaltet
LED aus = Ausgang abgeschaltet.

Bei **OUTPUT OFF** sind auch die Regelartanzeigen (Kap. 3 **[6]**) abgeschaltet.

Wurde der Ausgang durch den **Übertemperaturschutz** abgeschaltet, leuchtet die **rote LED "OTP" [17]** in der Regelartanzeige. Der Ausgang lässt sich erst dann wieder aktivieren, wenn der KONSTANTER seine normale Betriebstemperatur erreicht hat.

In der Funktion **Pon RCL** wird der Ausgang nach Rückkehr zur normalen Betriebstemperatur automatisch reaktiviert.

Funktionen, die ggf. den Schaltzustand des Ausgangs beeinflussen, sind:

Funktionen	Bedeutung	Handbedienung	Remotebedienung
OVP (OVSEt)	Überspannungsschutz	Seite 24	Seite 69
OCP	Überstromschutz	Seite 26	Seite 68
Pon (POWER_ON)		Seite 27	Seite 70
SEq	Sequence	Kap. 4.7.3	Seite 71
trG (T_MODE)		Seite 29	Seite 74

4.4 Begrenzen des zulässigen Arbeitsbereichs Ulim, Ilim

Für eine optimale Anpassung an die Arbeitsbereiche der angeschlossenen Last können die zulässigen Einstellgrenzen für Spannung und Strom limitiert werden. Dazu gibt es die Befehle bzw. Einstellfunktion für Ulim und Ilim.
Die Einstellmöglichkeit kann mit der jeweiligen Taste <SELECT> angewählt werden. Die Einstellauflösung wird mit der Taste <RESOL> angewählt. Die Einstellung selbst erfolgt mit den Pfeiltasten. Die geänderten Einstellungen werden unmittelbar übernommen.

Achtung!

Bei diesen Grenzen handelt es sich um sogenannte Softlimits. D.h. es können über die Handbedienung und über das Rechnerinterface nur Werte eingestellt werden, die innerhalb dieser Grenzwerte liegen, andernfalls kommt eine entsprechende Fehlermeldung.

Achtung!

Die tatsächliche Ausgangsgröße wird bestimmt aus der Summe des digital eingestellten Sollwertes und des am analogen Interface vorgegebenen Sollwertes. Damit ist es möglich, Werte einzustellen, die über den eingestellten Softlimits liegen.

Ulim – Einstellen der oberen Spannungseinstellgrenze

Funktion

- **Obere Einstellgrenze** (Softlimit) für **Uset.**
- Verhindert versehentliches Überschreiten eines maximalen Spannungswertes beim Einstellen von **Uset.**
- **Schutz** für den angeschlossenen Verbraucher.
- **Ulim** hat höhere Priorität als **Uset.**
- Manuelle und rechnergestützte Einstellungen von **Uset** können den Wert von **Ulim** nicht überschreiten.
- **Ulim** kann nicht unterhalb eines bereits vorgegebenen Wertes von **Uset** eingestellt werden. **Uset** muss erst soweit reduziert werden, dass sich **Ulim** auf den neuen Wert einstellen lässt.

Einstellung

Der Einstellvorgang ist im Kap. 4.8.1 beschrieben.

Ilim – Einstellen der oberen Stromeinstellgrenze

Funktion

- **Obere Einstellgrenze** (Softlimit) für **Iset.**
- Verhindert versehentliches Überschreiten eines maximalen Stromwertes beim Einstellen von **Iset.**
- **Schutz** für den angeschlossenen Verbraucher.
- **Ilim** hat höhere Priorität als **Iset.**
- Manuelle und rechnergestützte Einstellungen von **Iset** können den Wert von **Ilim** nicht überschreiten.
- **Ilim** kann nicht unterhalb des Stromsollwertes **Iset** eingestellt werden. **Iset** muss erst soweit reduziert werden, dass sich **Ilim** auf den neuen Wert einstellen lässt.

Einstellung

Der Einstellvorgang ist im Kap. 4.8.1 beschrieben.

4.5 Beschreibung der Schutzfunktionen OVP, OCP

Schutz der angeschlossenen Verbraucher und des KONSTANTERs durch folgende Funktionen:

OVP – Überspannungsschutz

Funktion

- **Schutz** für den angeschlossenen Verbraucher.
- Überschreitet die Spannung an den Ausgangsklemmen den eingestellten Wert **OVSET**, schaltet der Leistungsausgang ab.
- Das Ansprechen des Überspannungsschutzes bewirkt das sofortige (< 200 µs) Deaktivieren des Ausgangs (**OUTPUT OFF**). Der HF-Leistungsübertrager wird gesperrt und die elektronische Senke zum Entladen des Ausgangskondensators für ca. 350 ms aktiviert. Außerdem wird Bit 4 (OVPA) im Ereignisregister A gesetzt. Für die Dauer der Überschreitung des Ansprechwertes ist auch Bit 4 des Statusregisters A gesetzt.
- LED "**OVP**" leuchtet sobald der Überspannungsschutz **OVP** anspricht (vgl. Kap. 3 [17]); **rote** LED **"OUTPUT"** erlischt.
- Besteht die Abschaltbedingung nicht mehr, kann der Leistungsausgang durch Drücken der Taste **<OUTPUT>,** ein **Triggersignal** an der analogen Schnittstelle oder **Rechnersteuerung** wieder aktiviert werden ("**OUTPUT ON**" ⇨rote LED "**OUTPUT"** leuchtet).

Einstellung

Der Einstellvorgang ist im Kap. 4.8.1 beschrieben.

Hinweis

- Um unerwünschtes Ansprechen der **OVP** durch Überschwingen bei sprunghafter Entlastung des Ausgangs zu vermeiden, sollten Sie den **OVP**-Ansprechwert (OVSET) ca. 1 V (Mindestwerte unter Kap. 1.5.3) höher einstellen als die gewünschte Ausgangsspannung **USET**!
- Der **OVP**-Ansprechwert bezieht sich auf die zwischen den Lastanschlussklemmen des SSP herrschende Spannung. Diese steigt bei Fühlerbetrieb (Remote-Sensing) um den Betrag des Spannungsabfalls auf den Lastleitungen über **USET** an. Deshalb muss der vorbeschriebene Sicherheitsabstand zwischen **OVSET** und **USET** bei Fühlerbetrieb entsprechend vergrößert werden!
- Die Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes ist identisch mit dem angezeigten Wert und immer aktiv!
- Die Ansprechzeit des Überspannungsschutzes liegt unter 200 µs. Bis zum Ablauf dieser Zeit kann die vom Gerät erzeugte Ausgangsspannung über **OVSET** ansteigen. Die maximale Überschwinghöhe kann näherungsweise berechnet werden mit.
  Uout = ISET [A] x 200 [µs] / Cout [µF]
  ISET = eingestellter Stromsollwert
  Cout = Kapazität des Ausgangskondensators
  Die anschließende Entladezeit des Ausgangskondensators ist lastabhängig und entspricht den unter Kap. 1.5.3 spezifizierten Werten der Einstellzeit Unenn —>1 Volt.
- Mögliche Ursachen für das Ansprechen des Überspannungsschutzes finden Sie unter Kap. 3 [17].

OCP – Überstromabschaltung

Funktion

- **Schutz** der Verbraucher vor dauerhaftem Überstrom.
- Schaltet den Leistungsausgang ab, wenn der Laststrom **Iset** erreicht ist und der Ausgang in **Stromregelbetrieb** geht.
- Kurzfristig hoher Strom für definierte Zeit ist durch Vorgabe der Delay-Zeit (siehe unten) trotzdem möglich, z. B.:
  - **!** Als Anlaufstrom für Elektromotoren.
  - **!** Als Einschaltstrom für kapazitive Verbraucher.
  - **!** Zur Prüfung des Abschaltverhaltens von Sicherungsautomaten, Motorschutzschaltern, Sicherungen, etc.
  - **!** Zur Ermittlung der Kurzzeitbelastbarkeit von Kontakten, Leitungen, elektrischen und elektronischen Bauelementen.
  - **!** Für kurze Einstellzeiten beim Aufwärtsprogrammieren der Ausgangsspannung.
- Die rote LED "**OCP**" leuchtet, sobald **OCP** anspricht (vgl. Kap. 3 [17]); die **rote** LED **"OUTPUT"** erlischt.
- Der Leistungsausgang kann jederzeit durch Drücken der Taste **<OUTPUT>,** ein **Triggersignal** an der analogen Schnittstelle oder **Rechnersteuerung** wieder aktiviert werden ("**OUTPUT ON**" ⇨ rote LED "**OUTPUT"** leuchtet).

Einstellung

Beschreibung siehe Seite 26.

DELAY – Abschaltverzögerung für OCP

Funktion

- Verzögerungszeit bis zum Abschalten des Leistungsausgangs nach Einsetzen der Stromregelung (**Iout = Iset)**.
- Nur bei aktivierter **OCP**-Funktion (**OCP ON**) wirksam.
- Sinkt der Ausgangsstrom **Iout** vor Ablauf von **DELAY** wieder unter den Wert **Iset**, wird die Abschaltroutine unterbrochen.
- Bei erneutem Wechsel zur Stromregelung wird auch die Routine wieder neu (bei 00.00) gestartet.
- Die Grundeinstellung nach **RESET** (***RST**) ist 00.00

Einstellung

Der Einstellvorgang ist im Kap. 4.8.1 beschrieben.

4.6 Anzeige aktueller Ausgangswerte Uout, Iout, Pout

Uout – Anzeige des aktuellen Spannungsmesswertes

- Wird auf dem **linken Display** [9] dargestellt.
- Die **grüne LED Uout/V** [10] leuchtet und signalisiert die Darstellung des aktuellen Spannungsmesswerts.
- Der Spannungsmesswert wird ca. 10 s nach der letzten vorgenommenen Einstellung automatisch wieder angezeigt.
- Der aktuelle Spannungsmesswert wird sofort angezeigt, wenn Sie den Einstellmodus für die Gerätefunktionen durch Drücken der Taste **<CE/LOCAL>** [23] verlassen.

Iout – Anzeige des aktuellen Strommesswertes

- Wird auf dem **rechten Display** [13] dargestellt.
- Die grüne LED **Iout/A** [14] leuchtet und signalisiert die Darstellung des aktuellen Strommesswerts.
- Der Strommesswert wird ca. 10 s nach der letzten vorgenommenen Einstellung automatisch wieder angezeigt.
- Der aktuelle Strommesswert wird sofort angezeigt, wenn Sie den Einstellmodus für die Gerätefunktionen durch Drücken der Taste **<CE/LOCAL>** [23] verlassen.

Pout – Anzeigen der aktuellen Ausgangsleistung

Drücken Sie die Taste **<SELECT>** [11] oder **<SELECT>** [15] sooft bis die jeweilige LED Pout leuchtet. Das zugehörige Display [9] oder [13] gibt die aktuelle Ausgangsleistung, gebildet aus den Messwerten Uout und Iout wieder.

UI_¯ – Anzeigen der Messwerte im U/I-Extrem-Messwertspeicher

Funktion

- Anzeige der gespeicherten Werte von **Umin**, **Umax**, **Imin** und **Imax** im Display oder über Rechnerschnittstelle.
- Für das Auslesen der gespeicherten Extremwerte ist der eingestellte Zustand der **MINMAX**-Funktion ohne Bedeutung.

Einstellung

Beschreibung siehe Seite 28.

4.7 Bedienmenü über die Taste FUNCTION

Das Menü **FUNCTION** stellt folgende Funktionen zur Parametrierung des KONSTANTERs zur Verfügung:

Funktionsgruppe	Funktion	Parameter (numerischer / Text-)
■ **Setup**		
SEt	OCP	TP: **oFF** / on
	Pon	TP: rSt / SbY / rcL
	UI_⁻	TP: **oFF** / on / rSt
	rnd	TP: **0** / -1 / -2
■ **analoge Schnittstelle**		
AnIF	trG	TP: oFF / out / rcL / SEq / LLO / UI_⁻
■ **Sequence-Funktion**		
SEq*	tSEt	NP: xx.xx
	tdEF	NP: xx.xx
	Strt	NP: xxx (11 ... 252)
	StoP	NP: xxx (12... 253)
	reP	NP: xxx (cont. oder 1 ... 255)
	SEq**	TP: Go, Strt, StoP, hold, StEP, cont
■ **Interface-Konfiguration**		
bUS	Addr	NP: 0 / 1 / ... / **13** /... / 30 / (UNL)
	bAUd	NP: 50 / 75 / 150 / 200 / ... / 4800 / **9600** / 19200
	dbit	NP: 7 / **8**
	Pbit	TP: **nonE** / ZEro / EVEn / odd / onE
	Sbit	NP: **1** / 2

* Menüfunktion Sequence: wird im linken Display eingeblendet, im rechten Display keine Anzeige
** Parameterwahl zur Sequencesteuerung: wird im linken Display eingeblendet, im rechten Display erscheint angewählter Parameter

NP: numerischer Parameter

- Kann als vorgegebener Wert oder als Wert innerhalb eines Intervalls mit der entsprechenden Auflösung gewählt werden.
- Einstellen der **Auflösung** (Dezimalstelle) durch Drücken der Taste **<RESOL>**.
- Einstellung des Wertes mit der Taste <↑> bzw. <↓>
- Angezeigter Wert = eingestellter Wert.

TP: Textparameter

- Auswählen des Parameters mit der Taste <↑> bzw. <↓>
- Eingestellten Wert durch Drücken von **<ENTER>** quittieren.

Einstellung

☞ Drücken Sie die Taste **<FUNCTION>** auf der Frontseite des KONSTANTERs!

Wurde nach Einschalten des Gerätes noch keine Einstellung im Menü FUNCTION durchgeführt, erfolgt der Sprung nach Drücken der Taste <FUNCTION> immer auf die Funktionsgruppe "SEt".

Wurden bereits Einstellungen im Menü FUNCTION durchgeführt erfolgt der Sprung automatisch auf die zuletzt bearbeitete Funktionsgruppe oder Funktion.

- **Einsprung in zuletzt bearbeitete Funktion:**

☞ Wollen Sie eine Funktion unter der aktuellen Funktionsgruppe einstellen, wählen Sie diese durch Drücken der Taste <FUNCTION> an. Nähere Informationen erhalten Sie unter dem jeweiligen Abschnitt in diesem Kapitel!

☞ Wollen Sie eine Funktion unter einer anderen Funktionsgruppe einstellen, müssen Sie erst durch Drücken der Taste **<CE/LOCAL>** ins **Menü der Funktionsgruppen** zurückspringen!

- **Funktionsmenü ganz verlassen:**

☞ Drücken Sie die Taste **<CE/LOCAL>** nocheinmal!
! Rückkehr zur Anzeige von **Uout** und **Iout.**

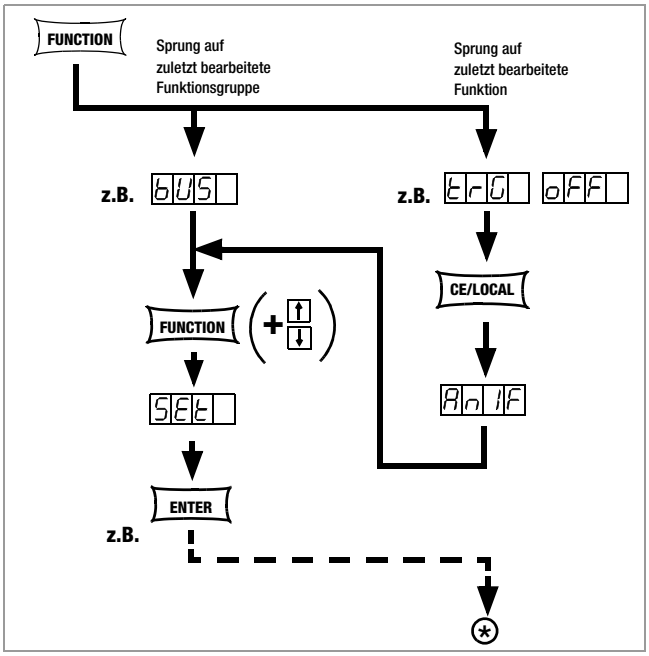
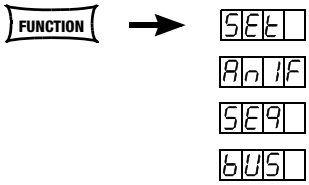


Bild 4.7 a Weg ins Untermenü der Funktionen

☞ Befinden Sie sich im Menü der Funktionsgruppen, können Sie folgende Funktionsgruppen abrufen:



☞ Wird im linken Display nicht sofort die gewünschte Funktionsgruppe angezeigt, drücken Sie sooft wiederholt auf die Taste **<FUNCTION>**, bis im **linken Display** der Name der gewünschten Funktionsgruppe erscheint (im Beispiel SEt)!

- **Vorwärtsanwahl** der Funktionsgruppen in diesem Menü durch:

☞ Wiederholtes Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder

☞ permanentes Drücken der Taste **<FUNCTION> und** gleichzeitig wiederholtes Drücken der Taste <↓>.

- **Rückwärtsanwahl** der Funktionsgruppen dieses Menüs durch:

☞ Permanentes Drücken der Taste **<FUNCTION> und** gleichzeitig wiederholtes Drücken der Taste <↑>.

- Einsprung in die Funktionen der gewählten Funktionsgruppe:

☞ Durch Drücken der **<ENTER>**-Taste.

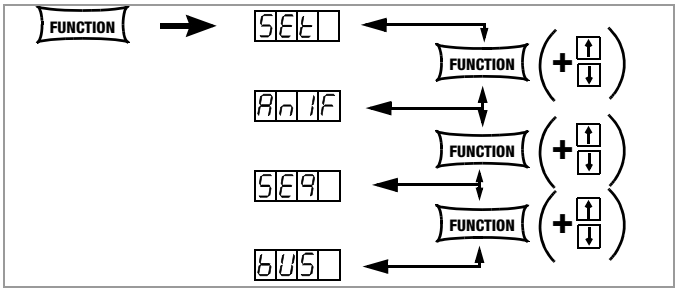


Bild 4.7 b Wechsel zwischen den einzelnen Funktionsgruppen

ANMERKUNG

Die Reihenfolge, in der die Befehle in den folgenden Abschnitten erklärt werden, entspricht deren Anordnung bei der manuellen Bedienung des SSP-KONSTANTERs. Damit soll Ihnen ohne viel Blättern die möglichst flüssige Einstellung der Gerätefunktionen und Parameter erleichtert werden!

4.7.1 SET – Funktionsgruppe "Setup"

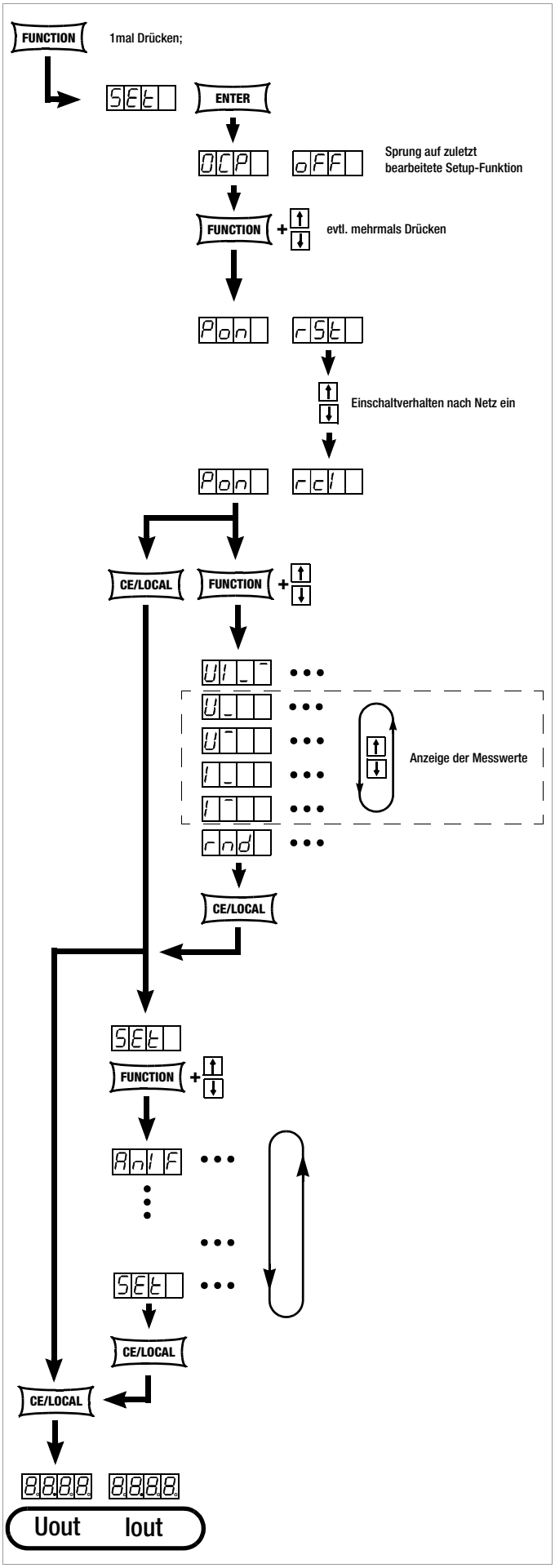


Bild 4.7.1 a Weg zur Einstellung von Pon und weitere Einstellmöglichkeiten im Set-Menü

OCP – Überstromabschaltung aktivieren

Funktion

Funktionsbeschreibung siehe Seite 24.

Einstellparameter

☞ **OFF** (Grundeinstellung nach RESET (*RST))
OCP-Funktion **inaktiv**
Kontinuierliche Strombegrenzung (Stromregelung)!

☞ **ON**
OCP-Funktion **aktiviert**
Ausgang schaltet ab, sobald die Dauer der Strombegrenzung den mit **DELAY** vorgegebenen Zeitwert erreicht!

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Einstellung von **OCP** ist prinzipiell in Kap. 4.7 und Bild 4.7.1 a beschrieben.

! Im Display der Setup-Funktion erscheint jedoch die Anzeige für **OCP** und ein zugehöriger Textparameter.

⊛ OCP on / oFF

☞ Der eingestellte Textparameter wird erst durch Drücken von <**ENTER**> übernommen!

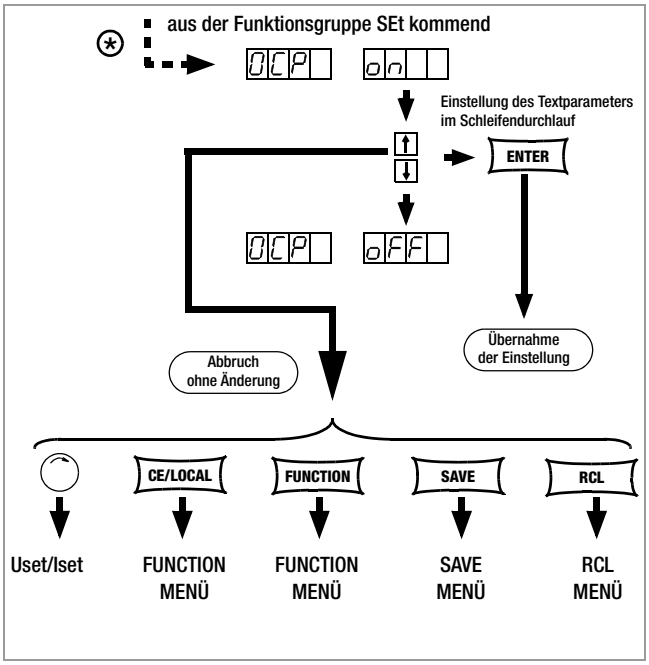


Bild 4.7.1 b Weg zur Einstellung des Textparameters für OCP

Hinweis

Der Ladestrom des Ausgangskondensators wird vom Stromregler miterfasst und auf den Wert (Iset – Ilast) begrenzt. Bei aktivierter **OCP**-Funktion und niedrig eingestellten Werten für **ISET** und **DELAY** kann deshalb das Aufwärtsprogrammieren der Ausgangsspannung zum Abschalten des Ausgangs führen. **DELAY** muss deshalb zunächst etwas höher als die sich ergebende Einstellzeit der Ausgangsspannung eingestellt werden.

Pon – Ausgangsschaltzustand, Reaktion bei Netz ein

Funktion

- Festlegung der automatischen KONSTANTER-Einstellung nach dem Einschalten.

Einstellparameter:

☞ **rSt (RESET)**: Gerät geht in die werksdefinierte Grundeinstellung.

☞ **SbY (STANDBY)**: Geräteeinstellung wie vor Netzabschaltung, Leistungsausgang bleibt inaktiv (**OUTPUT OFF**).
Verriegelte Bedienelemente sind nach Netz Ein wieder freigegeben.
ab Firmware 3.006:
Verriegelte Bedienelemente bleiben auch nach Netz Ein gesperrt.

☞ **rcl (RECALL)**: Geräteeinstellung wie vor Netzabschaltung.
Verriegelte Bedienelemente bleiben auch nach Netz Ein gesperrt.

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Einstellung von **Pon** ist prinzipiell in Kap. 4.7 und Bild 4.7.1 a beschrieben.

! Im Display der Setup-Funktion erscheint jedoch die Anzeige für **Pon** und ein zugehöriger Textparameter.

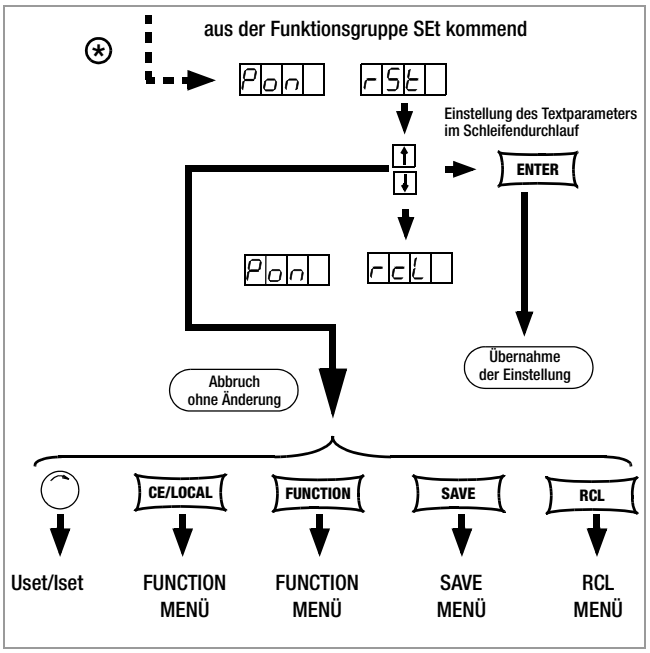


Bild 4.7.1 c Weg zur Einstellung des Textparameters für Pon

Hinweis

- Der Zustand der **Pon**-Funktion wird mit **<SAVE>** nicht als Geräteeinstellung im **SETUP** abgespeichert.
- Je nach Einsatzfall des KONSTANTERs empfehlen sich beispielsweise folgende Einstellungen:
  - ! **Pon rSt**: Einsatz in rechnergesteuerten Systemen.
  - ! **Pon SbY**: Gewöhnlicher Laboreinsatz.
  - ! **Pon rcL**: Anwendungen, die nach Netzausfällen unverändert fortgesetzt werden sollen.

UI_ – U/I-Extrem-Messwertspeicher (MINMAX) einstellen

Funktion

- **Speichern** des **Minimal**- bzw. **Maximalwertes** der Spannungs- und Strommessung.
- Anzeige der gespeicherten Werte von **Umin**, **Umax**, **Imin** und **Imax** im Display oder über Rechnerschnittstelle.
- Sie können die MINMAX-Funktion zeitweilig in den Zustand "**OFF**" schalten, z.B. beim Wechseln angeschlossener Prüflinge vor Ausschalten des Ausgangs. Die gespeicherten Extremwerte werden dann nicht mehr aktualisiert, aber auch nicht automatisch rückgesetzt.
- Für das Auslesen der gespeicherten Extremwerte ist der eingestellte Zustand der **MINMAX**-Funktion ohne Bedeutung.
- Rücksetzen der gespeicherten Extremwerte ist mit **UI_¯ RST** jederzeit möglich.
- Der Befehl ***RST** bzw. die Tastenkombination **<CE/LOCAL> & <ENTER>** (**= RESET**) bewirken u.a. ebenfalls das Rücksetzen der gespeicherten Extremwerte.
- Der Zustand der **MINMAX**-Funktion wird mit "**SAVE**" auch in den **SETUP**-Speicher gespeichert.
- Die **Pon**-Funktion stellt im Zustand "**SbY**" und "**rcl**" die MINMAX-Funktion wieder ein, jedoch gehen die bis zum Abschalten des KONSTANTERs ermittelten Extremwerte verloren.
- Die **MINMAX**-Funktion kann auch über den **Triggereingang** der analogen Schnittstelle gesteuert werden, siehe Seite 29.

Einstellparameter

☞ **OFF** Extremwertspeicherung abgeschaltet

☞ **ON** Extremwertspeicherung eingeschaltet

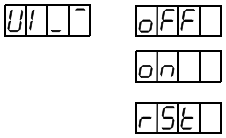
☞ **RST** Inhalte der Extremwertspeicher werden rückgesetzt bzw. durch den aktuellen Messwert ersetzt:

Umin	= Uout	Umax	= Uout
Imin	= Iout	Imax	= Iout

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Einstellung von **UI_¯** ist prinzipiell in Kap. 4.7 und Bild 4.7.1 a beschrieben.

! Im Display der Setup-Funktion erscheint jedoch die Anzeige für **UI_¯** und ein zugehöriger Textparameter.



☞ Grundeinstellung nach **RESET** (***RST**): **OFF!**

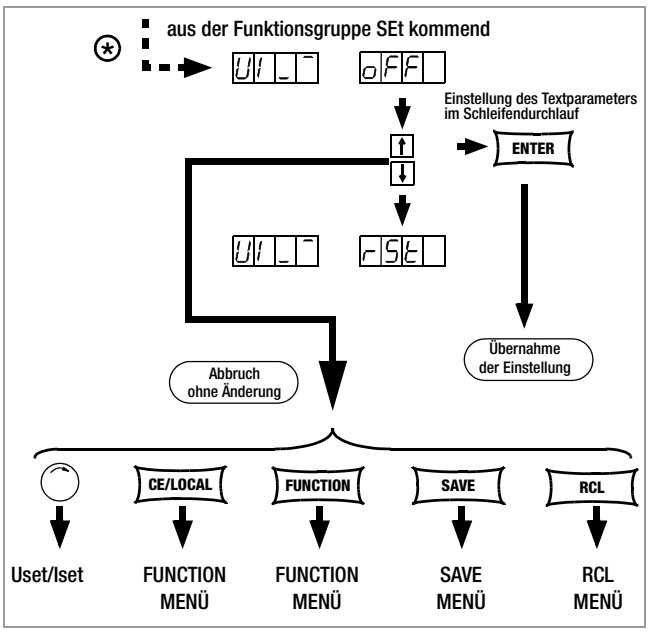


Bild 4.7.1 d Weg zur Einstellung des Textparameters für Pon

UI_¯ – Anzeigen der Messwerte im U/I-Extrem-Messwertspeicher

Funktion

- Anzeige der gespeicherten Werte von **Umin**, **Umax**, **Imin** und **Imax** im Display oder über Rechnerschnittstelle.
- Für das Auslesen der gespeicherten Extremwerte ist der eingestellte Zustand der **MINMAX**-Funktion ohne Bedeutung.

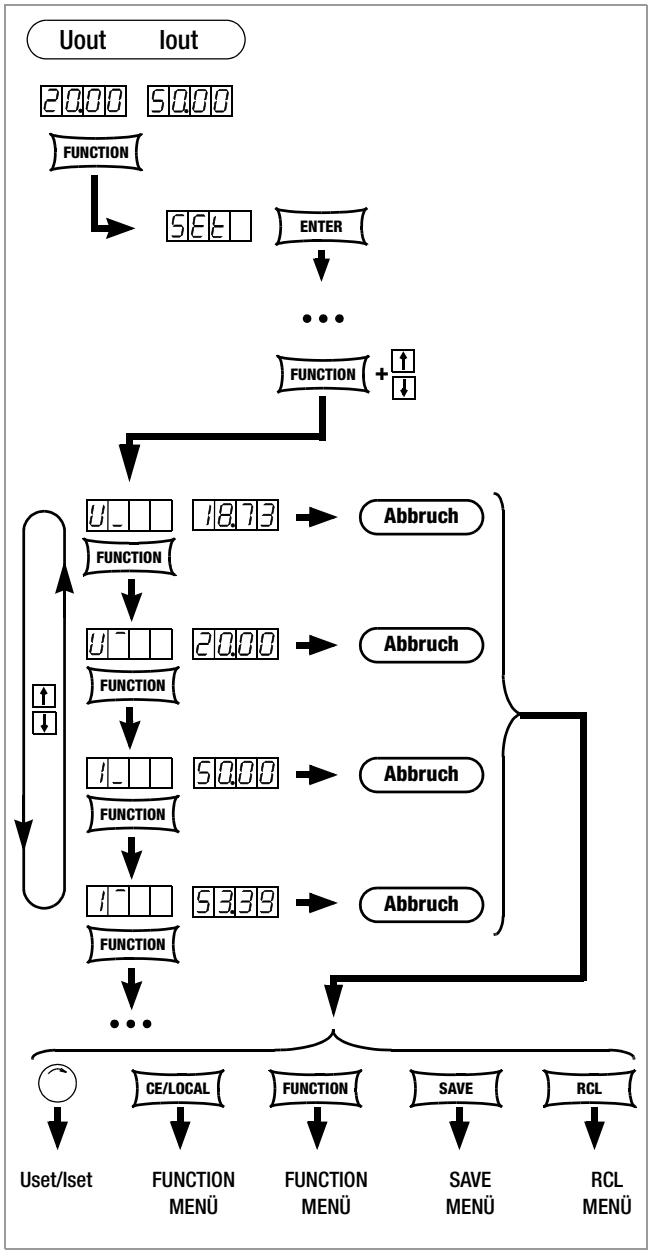
Einstellung

☞ Anwahl im Menü Set über die Taste **<FUNCTION>.**

☞ Nach erstmaligem Anzeigen von **U_**, **U¯**, **I_** oder **I¯** kann mit den Tasten <↓> bzw. <↑> zwischen diesen Werten geblättert werden.

! Im Display der Setup-Funktion erscheint in der linken Anzeige **U_**, **U¯**, **I_** oder **I¯** und in der rechten der zugehörige Messwert.

☞ Grundeinstellung nach **RESET** (***RST**): Messwertspeicher ist gelöscht!



rnd – Runden des Anzeigemesswerts

Anwendung

Die ROUND-Funktion kann benutzt werden, wenn aufgrund der Applikation des Gerätes, z. B. im Fertigungsbereich, schwankende Messwerte zu erwarten sind und diese unnötig den Eindruck von Unruhe entstehen lassen.

Funktion

Die Funktion ROUND definiert für die Messfunktion Uout und Iout die Anzahl der im Display angezeigten Dezimalstellen.

Einstellparameter

☞ 0: keine Rundung

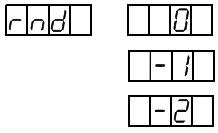
☞ –1: Rundung um eine Dezimalstelle

☞ –2: Rundung um zwei Dezimalstellen

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Einstellung von **Rnd** ist prinzipiell in Kap. 4.7 und Bild 4.7.1 a beschrieben.

! Im Display der Setup-Funktion erscheint die Anzeige für **rnd** und ein zugehöriger Textparameter.



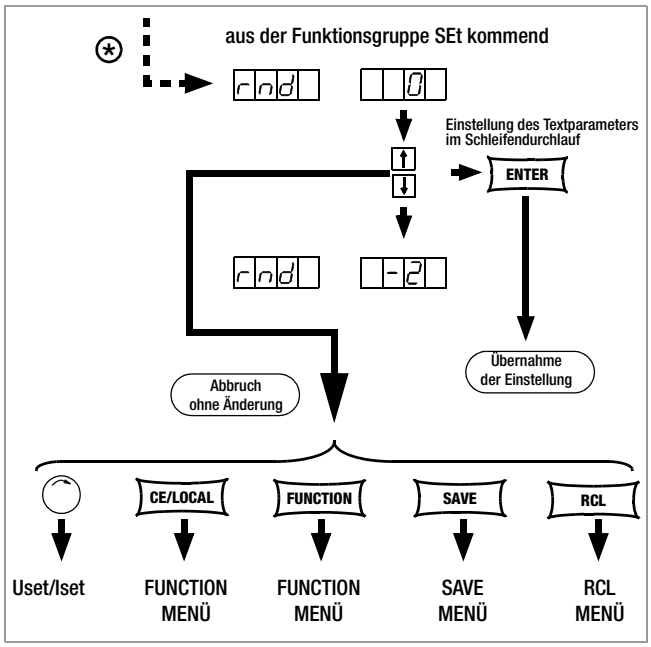


Bild 4.7.1 e Weg zur Einstellung des Textparameters für rnd

☞ Grundeinstellung nach RESET (***RST**): **unverändert**

4.7.2 AnIF – Funktionsgruppe "Analoges Interface"

Die analoge Schnittstelle ermöglicht Ihnen die Fernbedienung Ihres KONSTANTERs. Neben den analogen Einstellmöglichkeiten (Kap. 5) steht ein isolierter digitaler Steuereingang mit mehreren Auswahlfunktionen zur Verfügung (**TRG IN+/TRG IN-**).

---

trG – Funktionswahl für Triggereingang

Funktion

- **Potentialfreier** Optokopplereingang "**TRG IN**" des Analog Interface.
- Der Triggereingang wird mit einem digitalen Signal (low: 0 V; high: 4 ... 26 V) gesteuert.
- Die Reaktionszeit beträgt ca. 1 ... 15 ms.

Einstellparameter

☞ **OFF** Funktion Triggereingang abgeschaltet; ein Signal am Triggereingang hat keine Wirkung.

☞ **OUT** Triggereingang wirkt auf **OUTPUT**: Ausgang ein/aus

TRIGGER-Signal	Wirkung auf OUTPUT-Zustand
LOW	Zustand ist von manueller Einstellung oder Programmierbefehl abhängig
LOW _↑‾ HIGH	OUTPUT bleibt OFF oder OUTPUT wird OFF
HIGH	OUTPUT ist im OFF-Zustand; lässt sich weder manuell noch durch Programmierbefehl aktivieren
HIGH ‾↓ _ LOW	OUTPUT wird aktiviert; Ausnahme bei **OTP** oder **OVP**

☞ **RCL** Speicherrückruf innerhalb der definierten Start-/Stoppadressen (SEQUENCE Einzelschrittsteuerung)

TRIGGER-Signal	Wirkung auf Einzelschrittsteuerung
Flanke **Low → High**	Beginn des Triggersignals
HIGH	• Das Triggersignal ist ein High-Impuls mit einer Dauer von 11 bis 800 ms. • Ein Impuls der Dauer thigh > 1,0 s setzt den Adresszähler zu jedem Zeitpunkt zurück auf die Startadresse, die Ausführung erfolgt mit dem nächsten kurzen Triggersignal.
Flanke **High → Low**	Die High → Low Flanke des (kurzen) Triggersignals bewirkt eine Einzelschrittsteuerung der aktuell eingestellten Sequenz, ungeachtet der vorgegebenen Zeit und Wiederholrate. Der Rückruf der Speicherinhalte beginnt mit der START-Adresse. Die Adresse wird mit jedem Triggersignal um 1 erhöht bis zur STOPP-Adresse. Beim nächsten Impuls kommt wieder der Inhalt der START-Adresse zur Ausführung.

☞ **SEQ** Steuerung der Ausführung der SEQUENCE-Funktion **SEQUENCE**: sequentieller Ablauf vorgegebener Werte für Iset, Uset und Verweilzeit (vgl. Kap. 4.7.3).
Für diese Funktion muss die Funktionsgruppe SEQUENCE auf "**SEQUENCE ON**" eingestellt werden.

TRIGGER-Signal	Wirkung auf SEQUENCE-Zustand
LOW _↑‾ HIGH	SEQUENCE-Funktion wird gestartet beginnend bei Startadresse; "**SEQUENCE GO**"
HIGH ‾↓ _ LOW	Beendet mit Sprung auf die Stopp-Adresse die Ausführung der Sequenz.

☞ **LLO LOCAL LOCKED**: Steuerung über Frontplatten-Bedienelemente ist verriegelt.

TRIGGER-Signal	Wirkung auf Front-Bedienelemente
LOW	Alle Front-Bedienelemente sind funktionsfähig
HIGH	Alle Front-Bedienelemente sind verriegelt, ausgenommen der Netzschalter; keine Aktivierung durch "**LOCAL**"-Taste

☞ **UI_‾MIN-MAX**-Funktion: Die Speicherung der Extremmesswerte für U und I wird durch den Trigger gesteuert;
MIN-MAX-Funktion aktiv, (UI _‾ ON)

TRIGGER-Signal	Wirkung auf MIN-MAX-Zustand
LOW	Die MIN-MAX-Funktion ist aktiv
LOW _↑‾ HIGH	Die MIN-MAX-Funktion wird inaktiv. Die in den MIN-MAX-Speichern stehenden Pegel bleiben erhalten.
HIGH	Die MIN-MAX-Funktion ist inaktiv.
HIGH ‾↓ _ LOW	Die Werte in den MIN-MAX-Speichern wurden zurückgesetzt und durch die aktuellen Ausgangswerte ersetzt. Die MIN-MAX-Funktion wird aktiv.

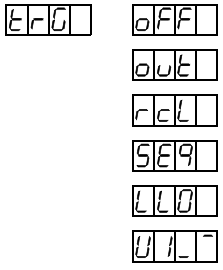
☞ Der Zustand der **trG** - Funktion wird mit **SAVE nicht** als Geräteeinstellung abgespeichert!

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur **Einstellung** von **trG** →Vgl. Kap. 4.7

☞ Im Menü **AnIF** erscheint die Anzeige für **trG** und ein zugehöriger Textparameter.

☞ Grundeinstellung nach RESET (***RST**): **unverändert**



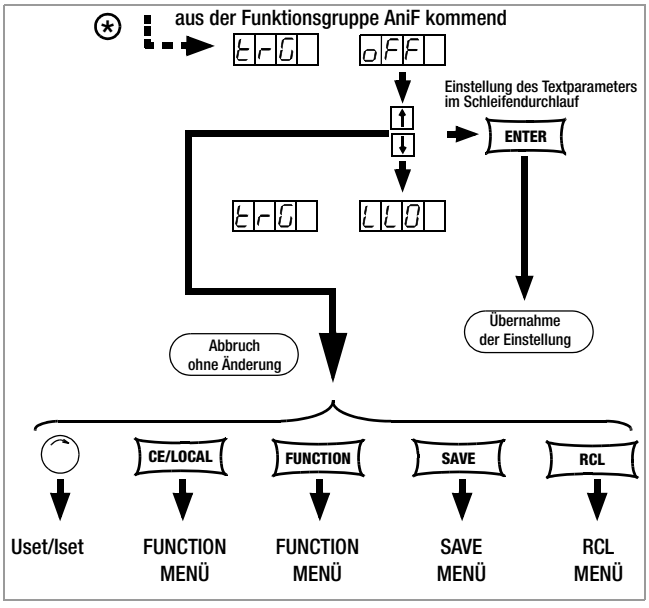


Bild 4.7.2 Weg zur Einstellung des Textparameters für trG

4.7.3 SEq – Funktionsgruppe "Sequence"

Beschreibung

Mit der Funktionsgruppe **SEQUENCE** erstellen Sie Prüfabläufe (auch nach DIN). Hierzu werden Sollwerte für Spannung (**Uset**) und Strom (**Iset**) sowie für die zugehörigen Zeitintervalle (**tset**) vorgegeben.

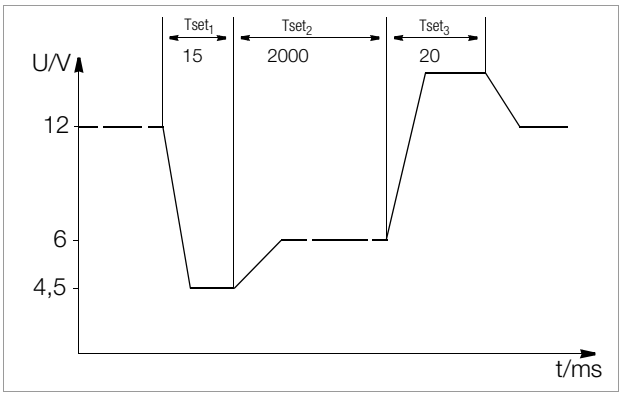


Bild 4.7.3 Prüfsignal zur Bordnetz-Simulation beim Anlassvorgang

Die Prüfabläufe können gespeichert und bei Bedarf wieder geändert werden.

Der Prüfablauf (**SEQUENCE**) durchläuft nach dem Start automatisch alle angegebenen Werte, ausgehend von einer definierten Startadresse bis zu einer definierten Stopp-Adresse. Die Anzahl der Durchläufe kann eingestellt werden. Der Ablauf kann jederzeit angehalten und wieder fortgesetzt werden.

Der Prüfablauf kann auch schrittweise (manuell gesteuert) unabhängig von den programmierten Zeitintervallen durchlaufen werden.

Funktion

- Ermöglicht den automatischen und reproduzierbaren Ablauf einer Reihe von mit <SAVE> im Speicher abgelegter Werte für USEt, ISEt und tSEt.

Speicherbelegung

- Einem Prüfpunkt mit den spezifischen Sollwerten USEt, ISEt und tSEt wird ein definierter Speicherplatz (Adresse 11 ... 255) zugewiesen.
- Eine SEQUENCE besteht aus mindestens einem Prüfpunkt.
- Der gesamte SEQUENCE-Speicherplatzbereich darf von einer einzigen SEQUENCE belegt sein.
- Über den gesamten Speicherplatzbereich dürfen auch mehrere kleinere SEQUENCEN erzeugt werden.
- Sie können auch, durch entsprechend neue Festlegung der Start-/Stopp-Adressierung, neue Sequenzen aus Teilabschnitten der belegten Speicherbereiche erzeugen.

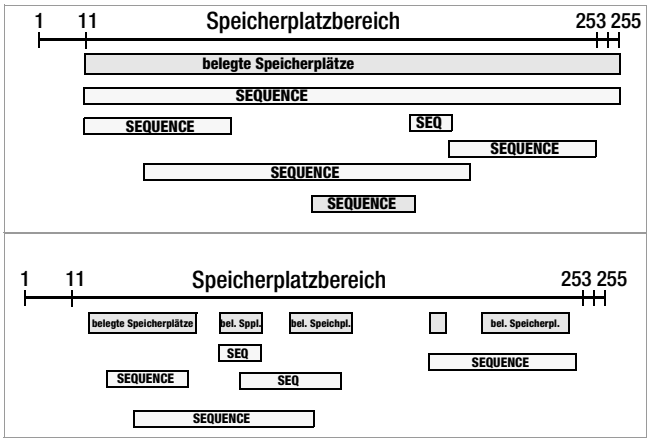


Bild 4.7.3 a Speicherplatzbereich und Sequence

Reaktionen bei Start und Stopp der Sequenz

- Mit dem Starten der SEQUENCE-Funktion (automatischer Ablauf und Schrittsteuerung) wird automatisch die Start-Adresse ausgeführt und der Leistungsausgang aktiviert (OUTPUT ON).
- Der Leistungsausgang der Stromversorgung kann während des Ablaufs oder während einer Pause der SEQUENCE jederzeit mit der OUTPUT-Funktion gesteuert werden.
- Das Abschalten der SEQUENCE hat keinen Einfluss auf die Inhalte der SEQUENCE-Speicherplätze.
- Der Inhalt des mit StoP eingestellten Speicherplatzes wird als letzte Funktion ausgeführt. Danach kann die SEQUENCE beendet sein oder von neuem bei der Strt-Adresse beginnen, abhängig von der Wiederholrate und des Inhalts der Stoppadresse.
- Ist der angesprochene Speicherplatz der Stopp-Adresse mit Sollwerten belegt (nicht leer), bleibt nach Ablauf der SEQUENCE der Ausgang mit diesen Sollwerten eingeschaltet (OUTPUT ON).
- Ist die angesprochene Stopp-Adresse leer, schaltet der Ausgang an dieser Stelle automatisch ab (OUTPUT OFF).
- Der aktive Lauf einer SEQUENCE lässt sich über das Bit 7 SEQB (= SEQuence Busy) im Zustandsregister A (CRA) abfragen. Das Ende der SEQUENCE wird mit 7 SEQI im Ereignisregister A (ERA) signalisiert.

Wiederholrate und deren Restzähler

- Eine SEQUENCE kann 1 ... 255-mal oder unbegrenzt bis zum manuellen Abbruch durchlaufen werden (vgl. Seite 33).
- Sind automatische Wiederholungen der SEQUENCE (rEP = 1 ... 255 oder 0 = cont) vorgesehen, so springt der Zeiger nach Ausführung des Inhalts des mit StoP markierten Speicherplatzes direkt auf den mit Strt gekennzeichneten Speicherplatz und fährt von dort aus fort.
- Wird während eines automatischen Sequenzablaufs der Sprung von der Stopp- zur Startadresse gemacht, wird der Restzähler der Wiederholrate um 1 erniedrigt (rrep = rrep - 1)
- Wird während der Schrittsteuerung der Sprung von der Stopp- zur Start-Adresse gemacht, wird der Restzähler der Wiederholrate nicht erniedrigt (rrep = rrep).

Reaktion auf leere Speicherplätze

- Am Beginn eines Sequenzbereichs liegende leere Speicherplätze werden übersprungen. Es wird der erste Speicherplatz mit gültigen Sollwerten ausgeführt.
- Es dürfen auch leere Speicherplätze zwischen Start- und Stopp-Adresse liegen, diese werden übersprungen.
- Leere Stopp-Adresse:
  – **rrep > 1**: bei verbleibender Restanzahl der Wiederholschleifen wird die leere Stopp-Adresse übersprungen. Die nächste ausgeführte Adresse ist die Startadresse.
  – **rrep = 1**: beim letzten Durchlauf der Wiederholschleife bewirkt die leere Stopp-Adresse ein OUTPUT OFF.

FSEt – speicherplatzspezifische Spannungs- oder Stromfunktion

Funktion

- Dieser Parameter legt fest, welche Funktion beim Übergang auf diesen Speicherplatz ausgeführt werden soll.
- Dieser Befehl existiert ab Firmware-Version 03.004.

Einstellparameter

nF	SEQUENCE-Werte USET, ISET, TSET ohne Zusatzfunktion
rU	Spannungsrampe vom letzten auf den neuen Spannungssollwert, Dauer TSET bzw. TDEF
rI	Stromrampe vom letzten auf den neuen Stromsollwert, Dauer TSET bzw. TDEF

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von FSEt: Vgl. Kap. 4.7 – Einstellung.

! Im Display der SEq-Funktion erscheint die Anzeige für **FSEt** und ein zugehöriger alphanumerischer Parameter.

☞ Stellen Sie mit der Taste <↓> bzw. <↑> den Parameter ein!

☞ Mit Betätigung von **<ENTER>** wird der Parameter übernommen.

☞ Ist der Wert eingestellt, springen Sie durch Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder **<FUNCTION>** + <↓> bzw. <↑> zur nächsten SEQUENCE-Funktion vor oder zurück!

tSEt – speicherplatzspezifische Verweilzeit

Funktion

Spezielle Verweilzeit (vgl. Bild 4.7.3):

- für das Spannungs-/Stromwertepaar auf einem bestimmten Speicherplatz einer **SEQUENCE.**

Einstellbereich

00,00 s	der Wert von **tdEF** wird eingesetzt
00,01 s ... 99,99 s	maximale Auflösung 0,01 s
99.99 s	erteilen der Zeitvorgabe auf mehrere aufeinanderfolgende **SEQUENCE**-Speicher bei gleichen Strom- / Spannungswerten.

☞ Die Werte beinhalten **Anstiegs**- und **Abfallzeiten** (vgl. Bild 4.7.3). Diese Flankenzeiten sind nur in einem **eingeschränkten Lastwiderstandbereich gewährleistet (vgl. Techn. Daten).**

Einstellung (vgl. Einstellung und Ablauf einer SEQUENCE, Seite 35)

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **tSEt:** Vgl. Kap. 4.7 - **Einstellung.**

! Im Display der **SEq**-Funktion erscheint die Anzeige für **tSEt** und ein zugehöriger numerischer Parameter [s].

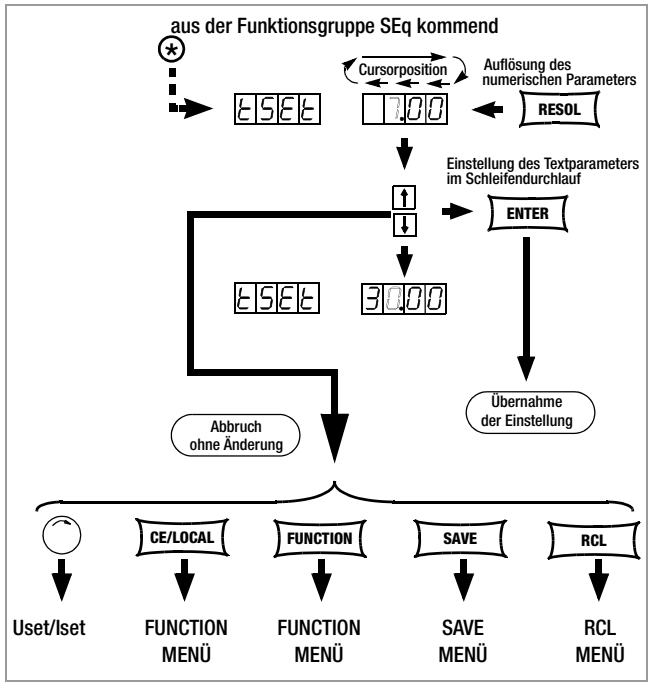


Bild 4.7.3 b Weg zur Einstellung von tSEt

☞ Stellen Sie die Auflösung bzw. die Kommastelle (Cursorposition) des numerischen Parameters durch wiederholtes Drücken der Taste **<RESOL>** ein!

☞ Geben Sie mit der Taste <↓> bzw. <↑> den Wert für die Verweilzeit anhand der vorher gewählten Auflösung ein!

☞ Ist der Wert eingestellt, springen Sie durch Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder **<FUNCTION> +** <↓> bzw. <↑> zur nächsten Sequence-Funktion vor oder zurück!

☞ Der zuletzt eingestellte und angezeigte Wert des Parameters für die Verweilzeit wird automatisch übernommen!

tdEF – speicherplatzunabhängige Verweilzeit

Funktion

- Standard-Verweilzeit. Für alle Spannungs-/Stromwertepaare in einer Sequenz, auf deren Speicherplatz **keine spezielle Verweilzeit (tSEt = 00.00) definiert** wurde.
- **tdEF** wird hauptsächlich zur schnelleren Programmierung eingesetzt, wenn sich der Wert für eine bestimmte Verweilzeit innerhalb einer **SEQUENCE** mehrfach wiederholt.

Einstellbereich

0,01 s ... 99,99 s maximale Auflösung 0,01 s

Einstellung (vgl. Einstellung und Ablauf einer SEQUENCE, Seite 35)

☞ Geben Sie **tdEF** erst ein, nachdem Sie alle Werte für **Uset**, **Iset** und **tset** allen notwendigen Speicherplätzen zugeordnet haben!

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **tdEF:** Vgl. Kap. 4.7 - **Einstellung.**

! Im Display der **SEq**-Funktion erscheint die Anzeige für **tdEF** und ein zugehöriger numerischer Parameter [s].

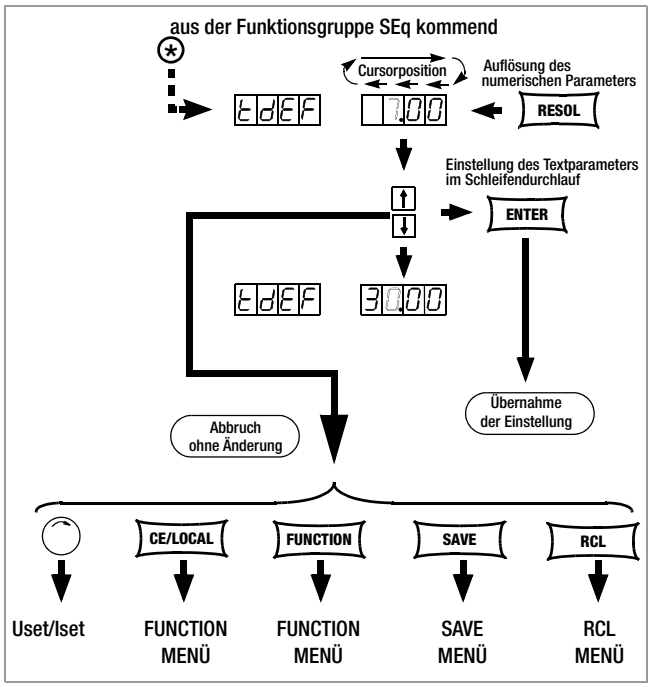


Bild 4.7.3 c Weg zur Einstellung von tdEF

☞ Stellen Sie die Auflösung bzw. die Kommastelle (Cursorposition) des numerischen Parameters durch wiederholtes Drücken der Taste **<RESOL>** ein!

☞ Geben Sie mit der Taste <↓> bzw. <↑> den Wert für die Verweilzeit anhand der vorher gewählten Auflösung ein!

☞ Ist der Wert eingestellt, springen Sie durch Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder **<FUNCTION> +** <↓> bzw. <↑> zur nächsten SEQUENCE-Funktion vor oder zurück!

! Der zuletzt eingestellte und angezeigte Wert des numerischen Parameters für die Verweilzeit wird dabei automatisch übernommen.

Strt – Start-Adresse für die SEQUENCE

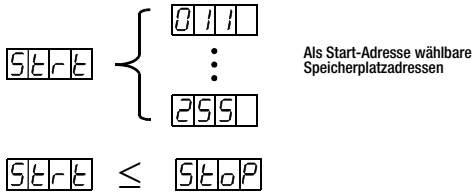
Funktion

- Beginn eines Bereichs, in dem Speicherplätze oder der Inhalt gelöscht oder eingefügt werden sollen.
- Die **SEQUENCE** ist immer **durch die Start- und Stopp-Adresse definiert.**
- Speicherplatzadresse von der aus eine **SEQUENCE** starten soll.
- **Start-Adresse** kann j**eder Speicherplatz zwischen 11 und 255** sein.
- Die **Start-Adresse** wird direkt **vor dem ersten Start einer neuen SEQUENCE** festgelegt.
- Für eine **SEQUENCE** ist immer die **zuletzt eingestellte Start**-Adresse gültig, egal zu welchem Zeitpunkt Sie die **SEQUENCE** starten.
- Die Start-Adresse ist für eine **SEQUENCE-Änderung** unabhängig von der Stopp-Adresse neu wählbar.

! Der Inhalt des mit **Strt** eingestellten Speicherplatzes wird als erste Funktion ausgeführt.

Einstellparameter

11	niedrigste für **Strt** einstellbare Speicherplatzadresse
255	höchste für **Strt** einstellbare Speicherplatzadresse



Einstellung (vgl. Einstellung und Ablauf einer SEQUENCE, Seite 35)

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **Strt:** vgl. Kap. 4.7 - **Einstellung.**

! Im Display der **SEq**-Funktion erscheint die Anzeige für **Strt** und ein zugehöriger numerischer Parameter.

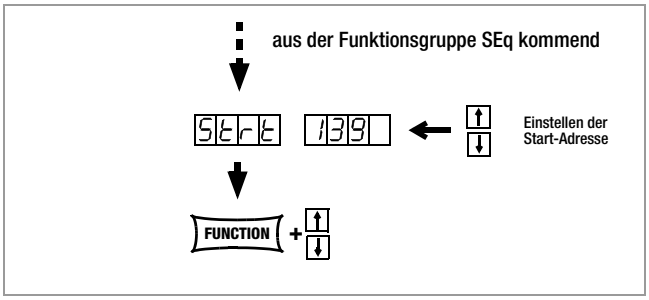


Bild 4.7.3 d Weg zur Einstellung der Start-Adresse

☞ Stellen Sie mit der Taste <↓> bzw. <↑> den Speicherplatz ein.

☞ Ist der Wert eingestellt, springen Sie durch Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder **<FUNCTION> +** <↓> bzw. <↑> zur nächsten SEQUENCE-Funktion vor oder zurück.

! Der zuletzt eingestellte und angezeigte Wert des numerischen Parameters für die **Strt**-Adresse wird dabei automatisch übernommen.

StoP – Stopp-Adresse für die SEQUENCE

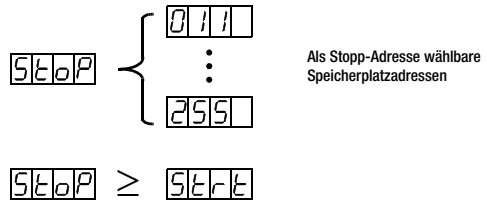
Funktion

- Ende eines Bereichs, in dem Speicherplätze oder der Inhalt gelöscht oder eingefügt werden sollen.
- Die **SEQUENCE** ist immer **durch die Start- und Stopp-Adresse definiert.**
- Speicherplatz an dem eine **SEQUENCE** beendet werden soll.
- **Stopp-Adresse** kann j**eder Speicherplatz zwischen 11 und 255** sein.
- Die **Stopp-Adresse** wird direkt **vor dem ersten Start einer neuen SEQUENCE** festgelegt.
- Für eine **SEQUENCE** ist immer die **zuletzt eingestellte Stopp**-Adresse gültig, egal zu welchem Zeitpunkt Sie die **SEQUENCE** starten.
- Die Stopp-Adresse ist für eine **SEQUENCE-Änderung** unabhängig von der Start-Adresse neu wählbar.

! Der Inhalt des mit **Stop** eingestellten Speicherplatzes wird als letzte Funktion ausgeführt (reP ≠ ∞).

Einstellparameter

11 niedrigste für **Stop** einstellbare Speicherplatzadresse
255 höchste für **Stop** einstellbare Speicherplatzadresse



Einstellung (vgl. Einstellung und Ablauf einer SEQUENCE, Seite 35)

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **StoP:** Vgl. Kap. 4.7 - **Einstellung.**

! Im Display der SEq-Funktion erscheint die Anzeige für **StoP** und ein zugehöriger numerischer Parameter.

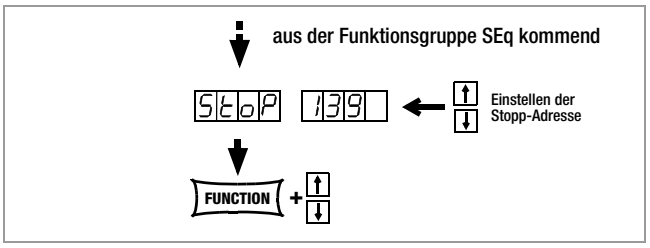


Bild 4.7.3 e Weg zur Einstellung der Stopp-Adresse

☞ Geben Sie mit der Taste <↓> bzw. <↑> den Speicherplatz ein!

☞ Ist der Wert eingestellt, springen Sie durch Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder **<FUNCTION> +** <↓> bzw. <↑> zur nächsten Sequence-Funktion vor oder zurück!

! Der zuletzt eingestellte und angezeigte Wert des numerischen Parameters für die Startadresse wird dadurch automatisch übernommen.

rEP – Repetition, SEQUENCE-Wiederholungen

Funktion

- Definiert die Anzahl der **SEQUENCE**-Wiederholungen zwischen der eingestellten **START**- und **STOPP**-Adresse.
- Die **SEQUENCE** wird von der markierten Start- bis zur Stopp-Adresse abgearbeitet. Bei eingestellten Wiederholungen springt der Zeiger automatisch von der Stopp-Adresse auf die Start-Adresse zurück und läuft von dort aus weiter.
- Der Wert für **rEP** wird mit **<SAVE>** als Geräteeinstellung in den **SETUP**-Speicher übernommen.

Einstellparameter

cont Kontinuierliche Wiederholungen bis die **SEQUENCE** von Hand (Seite 36 und Seite 36) oder per Rechnersteuerung (Seite 71) gestoppt wird
1 ... 255 Anzahl der einstellbaren Wiederholungen

Einstellung (vgl. Einstellung und Ablauf einer SEQUENCE, Seite 35)

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **rEP:** Vgl. Kap. 4.7 – **Einstellung.**

! Im Display der SEq-Funktion erscheint die Anzeige für **rEP** und ein zugehöriger numerischer Parameter [s].

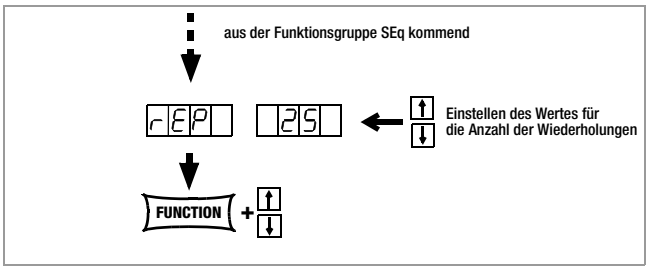


Bild 4.7.3.5 a Weg zur Einstellung der Wiederholungen rEP

☞ Stellen Sie mit der Taste <↓> bzw. <↑> die Anzahl der Wiederholungen ein!

☞ Ist der Wert eingestellt, springen Sie durch Drücken der Taste **<FUNCTION>** oder **<FUNCTION> +** <↓> bzw. <↑> zur nächsten SEQUENCE-Funktion vor oder zurück!

! Der zuletzt eingestellte und angezeigte Wert des numerischen Parameters (Anzahl der Wiederholungen) wird automatisch übernommen.

SEq – Sequencesteuerung

Funktion

- Zur Steuerung des automatischen Sequenzablaufs und zur Einzelschrittsteuerung.

Einstellparameter

☞ **Strt: Schrittsteuerung** aktivieren, an Startadresse springen, (Status: RDY → HOLD)
Befehl mit **<ENTER>** ausführen.

☞ **GO: SEQUENCE**-Ablauf mit Startadresse starten, (Status: RDY → RUN)
Befehl mit **<ENTER>** ausführen.

Zusätzliche Einstellparameter bei laufender und angehaltener Sequenz und im Schrittmodus

☞ **hold: SEQUENCE**-Ablauf an aktueller Adresse anhalten (Status: RUN → HOLD)
Befehl mit **<ENTER>** ausführen.

☞ **cont: SEQUENCE**-Ablauf mit nächster Adresse fortsetzen (Status: HOLD → RUN)
Befehl mit **<ENTER>** ausführen.

☞ **StEP:** nächste Speicheradresse ausführen und Schrittsteuerung aktivieren, (Status: HOLD → HOLD)
Befehl mit **<ENTER>** ausführen.

☞ **StoP: SEQUENCE**-Ablauf beenden, an Stoppadresse springen (Status: RUN → RDY oder HOLD → RDY)
Befehl mit **<ENTER>** ausführen.

Einstellung (vgl. Einstellung und Ablauf einer SEQUENCE, Seite 35)

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **SEq:** Vgl. Kap. 4.7 - **Einstellung.**

! Im Display der **SEq**-Funktion erscheint die Anzeige für **SEq.**

☞ Drücken Sie die **<ENTER>-**Taste und springen damit ins **SEQUENCE-**Menü!

☞ Drücken Sie die **<FUNCTION>-**Taste sooft (max. 6-mal) bis Sie am Menüpunkt "**SEq Go**" angekommen sind!

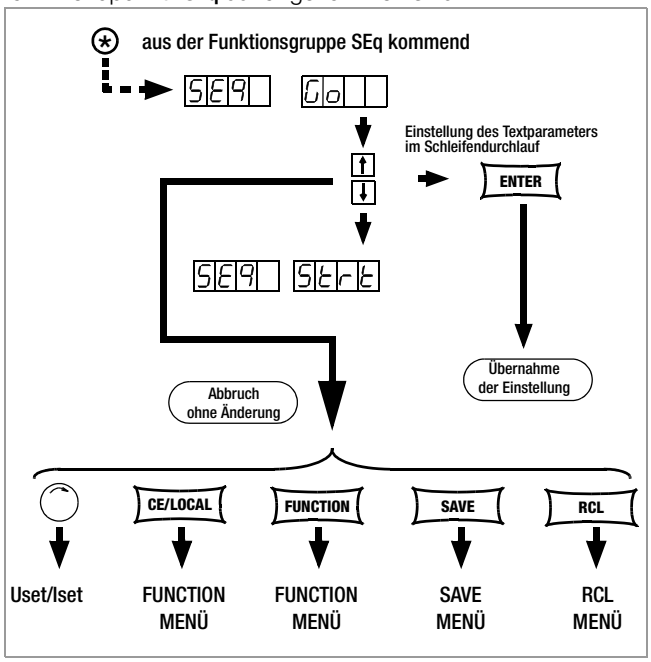


Bild 4.7.3 f Auswahl eines Sequence-Starts oder Schrittsteuerung

☞ Bestätigen Sie diesen mit **<ENTER>**

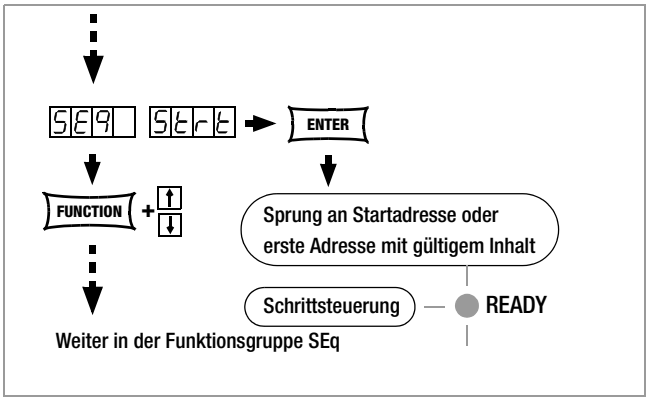


Bild 4.7.3 g Vorbereiten einer **Schrittsteuerung**

! Nun wird der erste gültige Speicherplatz ausgeführt und die dort gespeicherten Werte (**Uset**, **Iset**) am Leistungs- und Signalausgang ausgegeben.
Die LED READY blinkt langsam — READY .

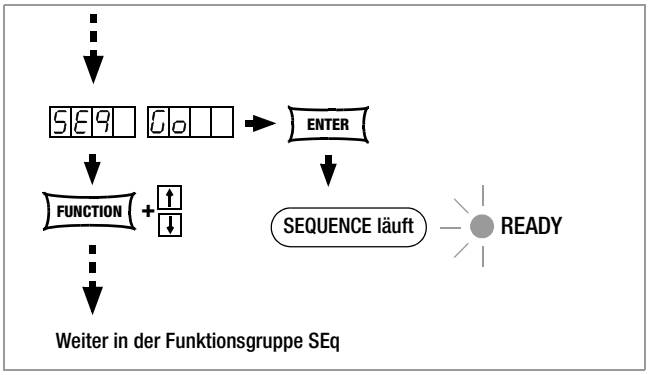


Bild 4.7.3 h Vorbereiten eines **SEQUENCE**-Starts

! Nun werden nacheinander alle Speicherplätze von der Start- bis einschließlich der Stoppadresse durchlaufen und die dort jeweils gespeicherten Werte (**Uset**, **Iset**, **tdef/tset**) am Leistungs- und Signalausgang ausgegeben.
Die LED READY blinkt schnell — READY .

Hinweis

! Automatischer Ablauf und Einzelschrittsteuerung (ext. Trigger oder Einstellbefehle) sind **nicht gegeneinander verriegelt**.

! Nach dem Starten der SEQUENCE kann es zu verschiedenen **Fehlermeldungen** kommen, die im Display für ca. 1s angezeigt werden (vgl. Seite 36 und Anhang).

! Bei Auftreten eines Fehlers während der Ausführung der **SEQUENCE** wird Bit 5 SEQE (SEQuence Error) im Ereignisregister B (ERB) gesetzt.

Einstellen aller notwendigen Werte für eine SEQUENCE

Lesen Sie bitte vorher die ausführlichen Erklärungen in Kap. 4.6/4.7.3

(1) Drücken Sie die Taste **<FUNCTION>.**

(2) Sie sind jetzt im Menü der **Funktionsgruppen** oder **Funktionen.**

(3) Sind Sie nicht im Funktionen-Menü, drücken Sie die Taste **<CE/LOCAL> -** Rücksprung ins Menü der Funktionsgruppen.

(4) Befinden Sie sich nun im Menü der Funktionsgruppen, drükken Sie die Taste **<FUNCTION>** sooft, bis auf dem linken Display **SEq** erscheint, das rechte Display leer bleibt.

(5) Drücken Sie **<ENTER>** und springen ins Funktionsmenü der **SEQUENCE**. Im linken Display erscheint die Anzeige **tSEt.**

(6) **Uset** und **Iset** mit dem Drehknopf und / oder der Taste <↓> bzw. <↑> einstellen, falls erforderlich.

[Die Werte für Uset und Iset können jederzeit eingestellt und mit <SAVE> - <ENTER> einem Speicherplatz zugewiesen werden.]
Sofortiger Rücksprung auf die vorher bearbeitete Funktion (hier tSEt) erfolgt durch Drücken von <FUNCTION>.

(7) Den Wert für **tSEt** mit der Taste <↓> bzw. <↑> einstellen, falls erforderlich, und mit <**FUNCTION**> weiterspringen.

(8) ...

(9) Taste <**SAVE**> drücken; der Speicherplatz (**Sto**) wird angezeigt.

(10) Mit der Taste <↓> bzw. <↑> den gewünschten Speicherplatz zwischen **11** ... **255** einstellen.

(11) <**ENTER**> drücken; die Einstellung wird auf diesem Speicherplatz abgelegt und die **Speicheradresse automatisch um 1 erhöht.**

(12) Nehmen Sie die nächsten Einstellungen für **Uset**, **Iset** und **tset** vor, bis alle Werte für die **SEQUENCE** eingegeben sind.
Für **Uset / Iset** einstellen nur am Knopf drehen, einstellen.
Für **tset <FUNCTION>** drücken, einstellen.

(13) Haben Sie den letzten Schritt der **SEQUENCE-Schleife** 13a mit **<SAVE>** - **<ENTER>** gespeichert, springen Sie mit <**FUNCTION**> zur Einstellung von **tdEF** weiter.

(14) Falls erforderlich den Wert für **tdEF** eingeben, mit <**FUNCTION**> bestätigen und / oder weiterspringen.

(15) **Strt** - die Startadresse für die **SEQUENCE** wird abgefragt.

(16) Gegebenenfalls mit den Tasten <↓> bzw. <↑> die Startadresse einstellen, mit <**FUNCTION**> quittieren und / oder weiter zur nächsten Funktion springen.

(17) **StoP** - die Stoppadresse für die **SEQUENCE** wird abgefragt.

(18) Gegebenenfalls mit den Tasten <↓> bzw. <↑> die Stoppadresse einstellen, mit <**FUNCTION**> quittieren und weiter zur nächsten Funktion springen.

(19) **rEP** - Anzahl der **SEQUENCE**-Wiederholungen wird abgefragt.

(20) Gegebenenfalls mit den Tasten <↓> bzw. <↑> die Wiederholrate einstellen, mit <**FUNCTION**> quittieren und weiter zur nächsten Funktion springen.

(21) Im Display blinkt **SEq Go** und zeigt damit an, dass Sie die **SEQUENCE** nun starten können.

(22) <**ENTER**> drücken; die Sequence läuft jetzt mit den eingestellten Werten ab.

Aus der Uset / Iset-Einstellung springen Sie mit <FUNCTION> immer auf die zuletzt bearbeitete Funktion zurück aber aus der Funktion auf die nächst folgende Funktion.

Mit <FUNCTION> und <↑> springen Sie jeweils eine Funktion zurück.

Der aktive Lauf einer SEQUENCE wird durch das Blinken der LED READY begleitend gekennzeichnet.

Das hier gezeigte Beispiel ist nur ein sicherer Weg eine SEQUENCE zu programmieren. Sie können jederzeit eine andere, in der Anwendung für Sie einfachere oder schnellere Vorgehensweise einsetzen.

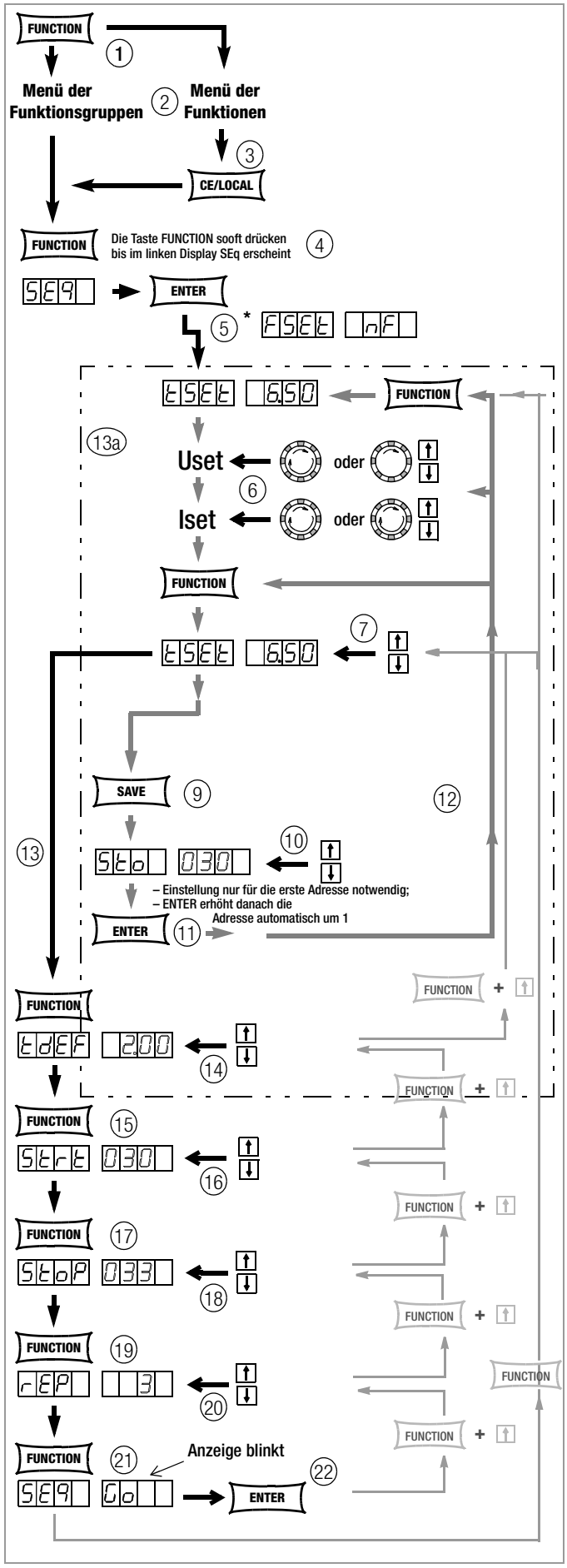


Bild 4.7.3 i Festlegen aller notwendigen Werte für eine **SEQUENCE**

* Ab Firmwareversion 03.004 zunächst den Parameter FSEt wählen mit <↓> bzw. <↑> und mit <ENTER> quittieren.

SEQUENCE-Ablauf kontrollieren

Funktion

! Während des aktiven oder unterbrochenen **SEQUENCE**-Ablaufs können Sie im Anzeigemenü folgende Parameter kontrollieren:
> **Pout** = max. Ausgangsleistung
> **rcl** = Adresse des aktuellen Speicherplatzes
> **rrEP** = Anzahl der noch auszuführenden Schleifen
> **USEt** = aktuelle Ausgangsspannung
> **ISEt** = aktueller Ausgangsstrom
> **tSEt** = Ausführungszeit der aktuellen Adresse (**tSEt** oder **tdEF**), keine Restzeitdarstellung

Kontrollieren der SEQUENCE per Handbedienung

☞ Drücken Sie die <**SELECT**>-Taste und blättern im Anzeigemenü!

☞ Weitere Informationen erhalten Sie in Kap. 4.8!

Kontrollieren der SEQUENCE per Remotebefehl

Der Status des Sequence-Ablaufs kann per Remotebefehl abgefragt werden, siehe Seite 71.

Mögliche Antworten für Text: „ RUN“, „HOLD“, „ RDY“
RUN: aktiver Sequenceablauf
HOLD: Sequence angehalten
RDY: Gerät im Grundzustand

Zahlenwert für Anzahl der noch auszuführenden Schleifen (rrep)

Zahlenwert für aktuelle Speicherplatzadresse (rcl)

Beeinflussung der Einzelschrittsteuerung

Die Einzelschrittsteuerung dient vor dem Start eines automatischen Ablaufs zum zeitunabhängigen Testen der Sollwerteinstellungen Uset, Iset. Die Einzelschrittsteuerung wird durch Ausführen des Befehls **SEQUENCE START** oder durch erstmaliges Ausführen des Befehls **SEQUENCE STEP** erreicht.

Start-Adresse ausführen und Start der Einzelschrittsteuerung (Status: HOLD → HOLD oder RUN → HOLD)

Funktion

! Aus einer angehaltenen oder laufenden **SEQUENCE** heraus kann jederzeit die Startadresse angewählt werden. Es werden die Sollwerte der Startadresse ausgeführt. Die eingestellte Verweilzeit des verlassenen und des neuen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Mit dem erstmaligen Ausführen dieses Schrittes wechselt das Gerät vom Sequenz- in die Einzelschrittsteuerung.

• Der Ausgang geht in den Schaltzustand output on.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener** oder **laufender SEQUENCE!**
– die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **start** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus

! Die **SEQUENCE** führt die Start-Adresse aus.

! Im Sequence-Status Hold ist die eingestellte Verweilzeit ohne Bedeutung.

! Im Hold-Status blinkt die LED READY langsam.

Nächste Adresse ausführen (Status: HOLD → HOLD)

Funktion

! Aus einer angehaltenen **SEQUENCE** heraus – innerhalb der Einzelschrittsteuerung – kann jederzeit der nächste oder vorhergehende Speicherplatz angewählt werden. Es werden die Sollwerte des nächsten oder vorhergehenden Speicherplatzes ausgeführt. Die eingestellte Verweilzeit des verlassenen und des neuen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

• Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off).

• Beim Schritt von Stopp- nach Startadresse oder zurück wird der Restzähler der Wiederholrate (rrep) nicht verändert.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener SEQUENCE!**
– die Taste <**ENTER**> (nächste Adresse) oder
– die Taste <↑> (nächste Adresse)
die Taste <↓> (vorhergehende Adresse) oder
– die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **step** erscheint und führen Sie den Befehl (nächste Adresse) mit **<ENTER>** aus

! Die **SEQUENCE** führt die nächste (vorhergehende) Adresse aus.

! Im Sequence-Status Hold ist die eingestellte Verweilzeit ohne Bedeutung.

! Im Hold-Status blinkt die LED READY langsam.

• Sprung in den automatischen SEQUENCE-Ablauf vom aktuellen Speicherplatz aus. Siehe Fortführung der SEQUENCE aus dem Halte-Status heraus, folgendes Kapitel.

• Start des automatischen SEQUENCE-Ablauf, siehe Neustart der Sequence, folgendes Kapitel.

• Sprung zur Stopp-Adresse, siehe Beenden der SEQUENCE auf der Stopp-Adresse, folgendes Kapitel.

• Schrittsteuerung auf aktueller Adresse beenden, siehe Beenden der SEQUENCE auf der aktuellen Adresse, folgendes Kapitel.

Beeinflussung des automatischen SEQUENCE-Ablaufs

SEQUENCE-Ablauf von Hand abbrechen – mit der Stopp-Adresse beenden (Status: RUN → RDY)

Funktion

! Eine **SEQUENCE** kann während des Laufs (Status run) oder in angehaltenem Zustand (Status hold) zu jeder Zeit abgebrochen werden (Status ready).

! Der Abbruch-Sprung erfolgt direkt zur Stopp-Adresse.

• Uset und Iset behalten die Werte der letzten ausgeführten Adresse dann bei, wenn der Speicherplatz der Stopp-Adresse leer ist. Die Sollwerte werden gleich dem Inhalt der Stopp-Adresse, wenn diese nicht leer ist. Die eingestellte Verweilzeit Tset des letzten ausgeführten Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off), wenn der Inhalt der Stopp-Adresse nicht leer ist. Ist die Stopp-Adresse leer, geht der Ausgang in den Zustand output off.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie die Taste <**FUNCTION**>.

! SEq **StoP** blinkt.

☞ Drücken Sie die Taste <**ENTER**>.

! Der Inhalt der Stopp-Adresse wird ausgeführt. Der Sequence-Ablauf ist beendet.

SEQUENCE-Ablauf auf aktueller Adresse anhalten (Status: RUN → HOLD)

Funktion

! Eine laufende **SEQUENCE** kann für unbestimmte Zeit angehalten werden.

- Uset und Iset behalten die Werte bei, die durch den aktuellen Speicherplatzinhalt gegeben sind. Die eingestellte Verweilzeit Tset des aktuellen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.
- Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off).
- Aus diesem Zustand kann die **SEQUENCE** am nächsten Speicherplatz **fortgesetzt** (cont), **auf der aktuellen Adresse** <**CE/LOKAL**> oder **auf der Stopp-Adresse** (stop) **beendet** oder **neu gestartet** (go) werden.
  Außerdem kann die **Schrittsteuerung** mit der **nächsten Adresse** (Step) oder auf der **Start-Adresse** (Start) begonnen werden.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **laufender SEQUENCE!**
  – die Taste <**ENTER**>
  oder
  – die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **hold** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus.

! Der **SEQUENCE-Ablauf** hält an der aktuellen Adresse an.

! Im Hold-Status blinkt die LED READY langsam.

Fortführung der SEQUENCE aus dem Halte-Status heraus (Status: HOLD → RUN)

Funktion

! Eine angehaltene **SEQUENCE** kann jederzeit fortgesetzt werden.

- Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off). Die eingestellte Verweilzeit des verlassenen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Nun wird der Sequenzablauf mit der nächsten Adresse fortgesetzt und die dort jeweils gespeicherten Werte (**Uset**, **Iset**, **tdef/tset**) am Leistungsausgang ausgegeben.

! Bei sehr langen Verweilzeiten können Sie so durch **doppelte Betätigung der <ENTER>-Taste** eine vorzeitige Weiterschaltung auf den nächsten Speicherplatz erreichen **(Status: RUN → HOLD → RUN)**.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener SEQUENCE!**
  – die Taste <**ENTER**>
  oder
  – die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **cont** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus

! Die **SEQUENCE** wird mit dem nächsten Speicherplatz fortgesetzt.

! Im Run-Status blinkt die LED READY schnell.

Beenden der SEQUENCE auf der Stopp-Adresse (Status: HOLD → RDY)

Funktion

! Eine angehaltene **SEQUENCE** kann jederzeit mit Ausführung der Stopp-Adresse beendet werden.

- Uset und Iset behalten die Werte der Halte-Adresse dann bei, wenn der Speicherplatz der Stopp-Adresse leer ist. Die Sollwerte werden gleich dem Inhalt der Stopp-Adresse, wenn diese nicht leer ist. Die eingestellte Verweilzeit Tset des aktuellen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.
- Der Zustand des Ausgangs richtet sich nach dem Inhalt der Stopp-Adresse. Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off), wenn der Inhalt der Stopp-Adresse nicht leer ist. Ist die Stopp-Adresse leer, geht der Ausgang in den Zustand output off.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener SEQUENCE!**
  – die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **stop** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus

! Die **SEQUENCE** wird beendet, der Zustand des Ausgangs richtet sich nach dem Inhalt der Stopp-Adresse.

! Im RDY-Status blinkt die LED READY nicht.

Beenden der SEQUENCE auf der aktuellen Adresse (Status: HOLD → RDY)

Funktion

! Eine angehaltene **SEQUENCE** kann jederzeit mit der aktuellen Adresse beendet werden.

- Uset und Iset behalten die Werte bei, die durch den aktuellen Speicherplatzinhalt gegeben sind. Die eingestellte Verweilzeit Tset des aktuellen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.
- Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off).

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener SEQUENCE!**
  – die Taste <CE/LOCAL>

! Die **SEQUENCE** wird beendet, der Zustand des Ausgangs richtet sich nach dem Inhalt der aktuellen Adresse.

! Im RDY-Status blinkt die LED READY nicht.

Neustart der SEQUENCE (Status: HOLD → RUN oder RUN → RUN)

Funktion

! Eine angehaltene oder laufende **SEQUENCE** kann jederzeit neu gestartet werden.

- Der Ausgang geht in den Schaltzustand output on.

! Nun werden nacheinander alle Speicherplätze von der Start- bis einschließlich der Stoppadresse durchlaufen und die dort jeweils gespeicherten Werte (**Uset**, **Iset**, **tdef/tset**) am Leistungs- und Signalausgang ausgegeben.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener** oder **laufender SEQUENCE!**
  – die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **go** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus.

! Die **SEQUENCE** wird neu gestartet.

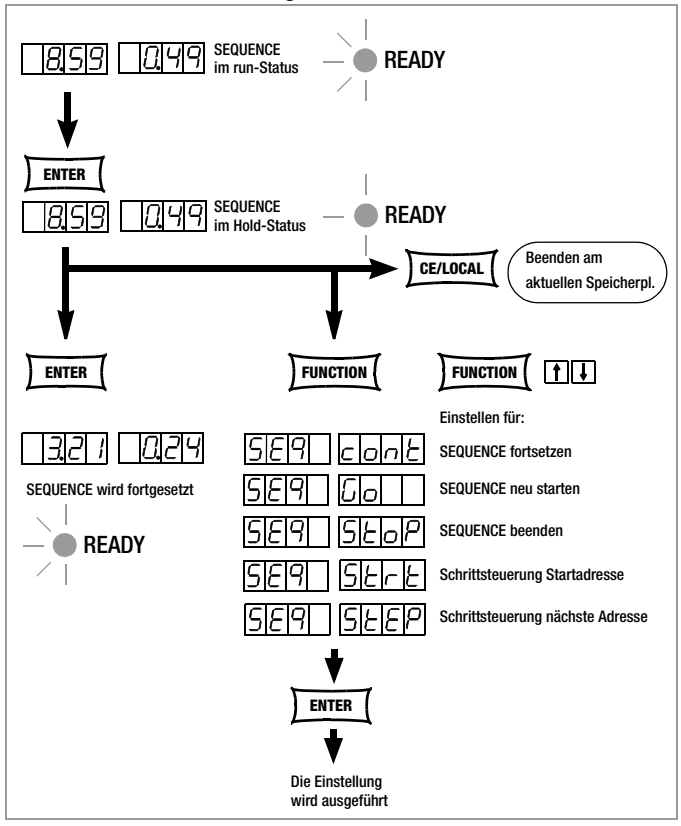


Bild 4.7.3 j Anhalten und Fortsetzen einer SEQUENCE

Nächste Adresse ausführen und Start der Einzelschrittsteuerung (Status: HOLD → HOLD)

Funktion

! Aus einer angehaltenen **SEQUENCE** heraus kann jederzeit der nächste Speicherplatz angewählt werden. Es werden die Sollwerte des nächsten Speicherplatzes ausgeführt. Die eingestellte Verweilzeit des verlassenen und des neuen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Mit dem erstmaligen Ausführen dieses Schrittes wechselt das Gerät vom Sequenz- in die Einzelschrittsteuerung, siehe Seite 36.

- Der Ausgang behält den Schaltzustand bei (output on/off).
- Beim Schritt von Stopp- nach Startadresse wird der Restzähler der Wiederholrate (rrep) nicht verändert.

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener SEQUENCE!**
– die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **step** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus

! Die **SEQUENCE** führt die nächste Adresse aus.

! Die eingestellte Verweilzeit des neuen und des verlassenen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Im Hold-Status blinkt die LED READY langsam.

Start-Adresse ausführen und Start der Einzelschrittsteuerung (Status: HOLD → HOLD oder RUN → HOLD)

Funktion

! Aus einer angehaltenen oder laufenden **SEQUENCE** heraus kann jederzeit die Startadresse angewählt werden. Es werden die Sollwerte der Startadresse ausgeführt. Die eingestellte Verweilzeit des verlassenen und des neuen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Mit dem erstmaligen Ausführen dieses Schrittes wechselt das Gerät vom Sequenz- in die Einzelschrittsteuerung, siehe Seite 36.

- Der Ausgang geht in den Schaltzustand output on.
- Der Restzähler der Wiederholrate wird auf den Anfangswert zurückgesetzt (rrep = rep).

Vorgehensweise

☞ Drücken Sie bei **angehaltener** oder **laufender SEQUENCE!**
– die Taste <FUNCTION> und wählen Sie anschließend mit den Tasten <↑> oder <↓> oder <FUNCTION> bis die Anzeige SEq **start** erscheint und führen Sie den Befehl mit **<ENTER>** aus

! Die **SEQUENCE** führt die Start-Adresse aus.

! Die eingestellte Verweilzeit des neuen und des verlassenen Speicherplatzes wird nicht berücksichtigt.

! Im Hold-Status blinkt die LED READY langsam.

4.7.4 buS – Funktionsgruppe "Interface"

In der Funktionsgruppe Interface-Konfiguration können Sie den KONSTANTER für die Datenübertragung an einen Rechner anpassen. Alle Einstellungen die Sie früher über DIP-Schalter durchgeführt haben stellen Sie hier über Menübedienung ein.

Die Kommunikation geschieht über die serielle (RS-232) oder über die parallele Schnittstelle (IEEE488).

Addr – Einstellen der Geräte-Adresse (IEEE 488)

- Damit der SSP-KONSTANTER am IEC-Bus im Verbund mit weiteren Geräten an einem Rechner korrekt arbeitet, müssen Sie ihm eine Adresse zuweisen.
- Empfängt der KONSTANTER vom Rechner seine eigene Adresse, interpretiert er die nachfolgenden Daten und führt die Befehle aus.
- Decodiert er eine Fremdadresse, werden alle folgenden Daten ignoriert, bis er erneut die eigene Adresse empfängt.

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **Addr:** Vgl. Kap. 4.7 - **Einstellung.**

☞ Drücken Sie <**FUNCTION**> zum Sprung ins **FUNCTION**-Menü!

! ! Der Sprung erfolgt automatisch in die Funktion oder Funktionsgruppe, die Sie zuletzt bearbeitet haben.

☞ Falls erforderlich, stellen Sie die Interface-Konfiguration **bUS** durch Drücken der Taste <**FUNCTION**> oder <**FUNCTION**>+<↓> bzw. <↑> ein!

! Auf dem linken Display erscheint **bUS.**

☞ Drücken Sie die Taste <ENTER> zur Bestätigung!

! ! Sie befinden sich jetzt im Menü der Funktionen von **bUS.**

☞ Stellen Sie die Funktion **Addr** durch Drücken der Taste <**FUNCTION**> oder <**FUNCTION**>+<↓> bzw. <↑> ein!

! Auf dem linken Display erscheint **Addr,** auf dem rechten der zuletzt eingestellte Parameter.

☞ Stellen Sie jetzt mit den Tasten <↓> bzw. <↑> den Parameter für die Adresse des SSP-KONSTANTERs ein!

! Die Adresse ist als Parameter zwischen 0 ... 31 frei wählbar.

! Der eingestellte Adress-Parameter muss mit der am Rechner für den SSP-KONSTANTER eingestellten Adresse übereinstimmen.

! Die Adresse 0 wird meist für den Controller benutzt.

! Die Adresse 31 bedeutet unL (unlisten).

☞ Bestätigen Sie die Einstellung mit der <**ENTER**>-Taste!

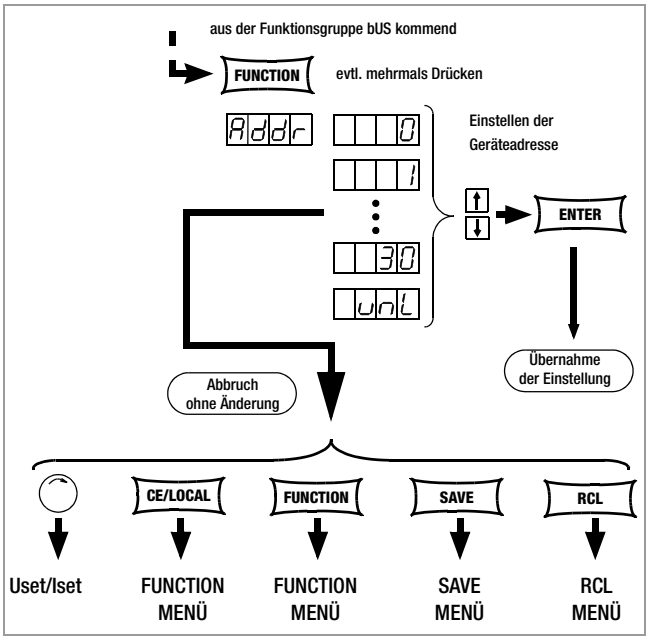


Bild 4.7.4 a Weg zur Einstellen der Geräte-Adresse

bAud – Einstellen der Übertragungsrate (RS 232C)

- Gibt die Übertragungsgeschwindigkeit in bit / sec an.
- Die Baud-Rate ist ein Betriebsparameter der seriellen Schnittstelle.
- Bei größerer Distanz zwischen den kommunizierenden Geräten oder in EMV-kritischer Umgebung sollte eine niedrige Baudrate gewählt werden.
- Die Einstellung von SSP-KONSTANTER und Controller muss übereinstimmen.
- Die für die Baud-Rate einstellbaren Parameter sind:
  50 / 75 / 150 / 200 / 300 / 600 / 1200 / 1800 / 2400 / 3600 / 4800 / 7200 / 9600 / 19.200 Bit/s

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **bAUd** und Einstellung der Parameter siehe Kap. 4.7.

! Im Display der **bUS**-Funktion erscheint die Anzeige für **bAUd** und ein zugehöriger Parameter (Übertragungsrate).

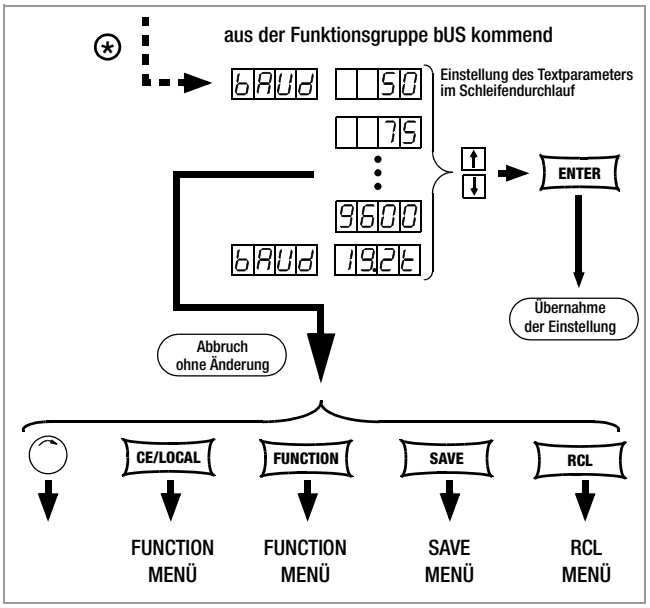


Bild 4.7.4 b Weg zur Einstellung des Textparameters für bAUd

dbit – Einstellen der Anzahl der Datenbits (RS 232C)

- Der Wert der Datenbits kann 7 oder 8 sein.
- Die Einstellung von SSP-KONSTANTER und Controller muss übereinstimmen.

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **dbit** und die Einstellung der Parameter vgl. Kap. 4.7.

! Im Display der **bUS**-Funktion erscheint die Anzeige für **dbit** und ein zugehöriger Parameter (Datenbit).

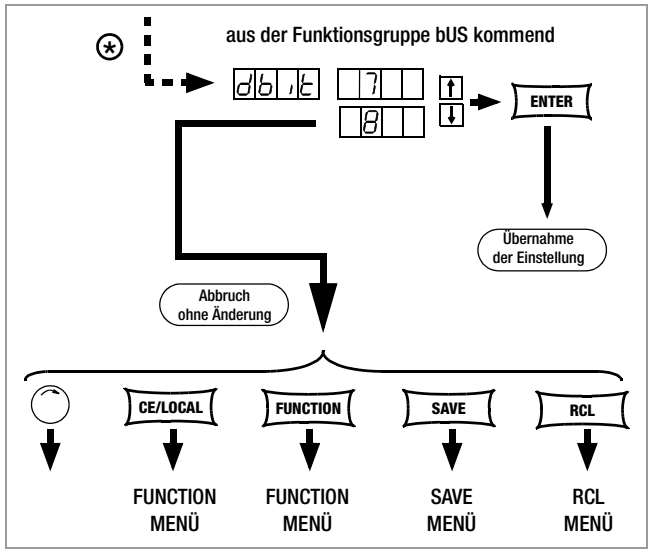


Bild 4.7.4 c Weg zur Einstellung des Textparameters für dbit

Pbit – Einstellen des Paritybits (RS 232C)

- Paritäts- oder Prüfbits dienen dem Erkennen von Übertragungsfehlern.
- Sie werden den Zeichen zugesetzt, so dass die Summe der H oder L gerade oder ungerade wird, je nach Definition.
- Folgende Zustände des Paritäts-Bits sind möglich:

none	kein Paritybit
ZEro	stets 0
EVEn	geradzahlig
odd	ungeradzahlig
nonE	stets 1

! In EMV-kritischer Umgebung sollte in jedem Fall ein Paritybit zuschaltet werden.

! Die Einstellung von SSP-KONSTANTER und Controller muss übereinstimmen.

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **Pbit** und die Einstellung der Parameter vgl. Kap. 4.7.

! Im Display der **bUS**-Funktion erscheint die Anzeige für **Pbit** und ein zugehöriger Parameter (Paritybit).

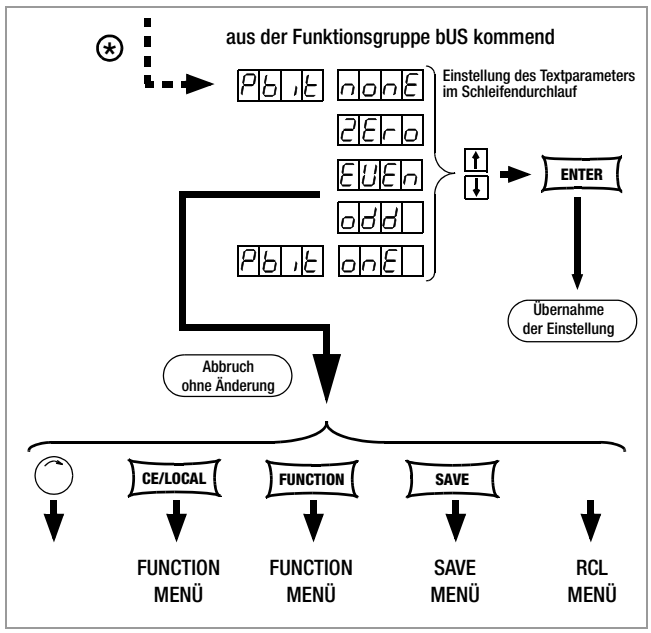


Bild 4.7.4 d Weg zur Einstellung des Textparameters für Pbit

Sbit – Anzahl der Stoppbits einstellen (RS 232C)

- Es sind 1 oder 2 Stoppbits wählbar.

! Die Einstellung von SSP-KONSTANTER und Controller muss übereinstimmen.

Einstellung

☞ **Vorgehensweise** zur Anwahl von **Sbit** und die Einstellung der Parameter vgl. Kap. 4.7.

! Im Display der **bUS**-Funktion erscheint die Anzeige für **Sbit** und ein zugehöriger Parameter (Stoppbit).

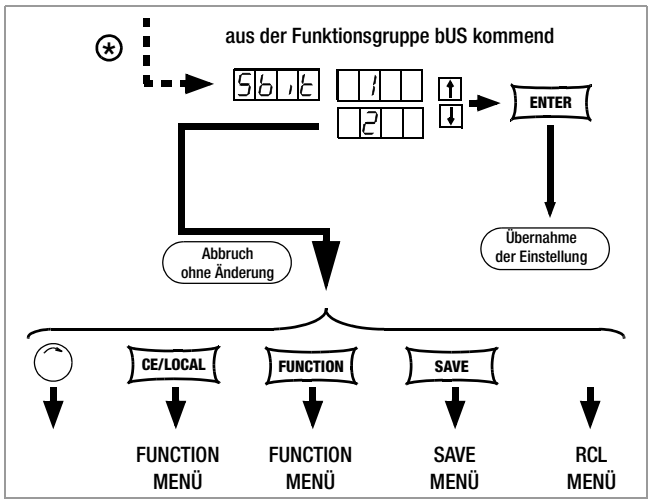


Bild 4.7.4 e Weg zur Einstellung des Textparameters für Sbit

4.8 Einstellungen mit der Taste <SELECT>

Die <**SELECT**>-Tasten stellen je nach Einstellung im **FUNCTION**-Menü 3 unterschiedliche Funktionen zur Verfügung:

4.8.1 In der Grundfunktion

Die LED READY leuchtet stetig. Nach Betätigen der Taste <SELECT> Umschaltung der 7-Segment-Anzeige von Uout und Iout auf folgende Mess- und Einstellwerte:

Uout	Iout	Spannungs-/Strommesswert
Uset	Iset	Spannungs-/Stromsollwert
Ulim	Ilim	Spannungs-/Stromeinstellgrenze
OVset	Delay	Überspannungssollwert/Überstromverzögerung
Pout	Pout	Ausgangsleistung

Einstellungvorgang

☞ Drücken Sie die Taste <**SELECT**> sooft bis die LED der gewünschten Funktion leuchtet und der Einstellwert im Display erscheint.

- **Auflösung** (**Cursorposition**) des numerischen **Parameters** [V]:
  - ☞ Drücken Sie wiederholt die Taste <**RESOL**> [19]; der Cursor durchläuft den Parameter in einer **Schleife von rechts nach links.**
  - ☞ Sie erkennen die Position des Cursors durch Blinken der entsprechenden Stelle!
- **Wert für gewünschte Funktion** einstellen:
  - ☞ Mit den Tasten <↑> (Wertzunahme) bzw. <↓> (Wertabnahme), abhängig von der Auflösung!
  - ! Der letzte eingestellte Wert wird sofort übernommen.
- **Abbruch** des Vorgangs:
  - ☞ durch kurzes Drehen des Drehimpulsgebers [5] oder [8]!
  - ☞ mit der Taste **CE/LOCAL**, **SAVE**, **RCL** oder **FUNCTION!**

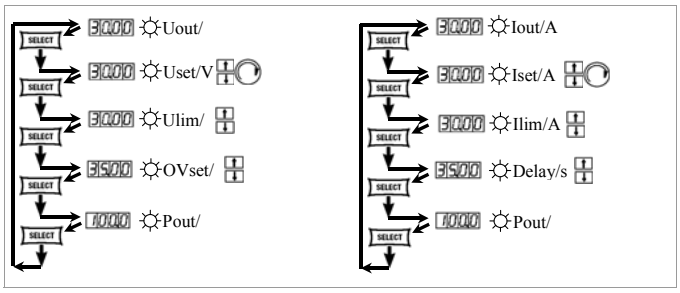


Bild 4.8.1 Anzeigenumschaltung mit der SELECT-Taste

4.8.2 Beim SEQUENCE-Ablauf und bei der SEQUENCE-Schrittsteuerung

Bei aktiver **SEQUENCE**-Funktion blinkt die LED READY. Das **SELECT**-Menü ist erweitert. Es ist unerheblich, ob sich die **SEQUENCE** im **RUN-** oder **HOLD**-Status befindet.

Uout	Iout	Spannungs-/Strommesswert
Uset	Iset	Spannungs-/Stromsollwert
Pout	Pout	Ausgangsleistung
tSEt	xx.xx	progr. Verweilzeit (tSEt oder tdEF) der aktuellen Adresse; keine Restzeit
rcL	xxx	aktuelle Adresse, Speicherplatznummer
rrEP	xxx	noch auszuführende SEQUENCE-Zyklen

Die Anwahl der Ausgangsgrößen und Sollwerte wird durch die jeweilige LED signalisiert. Uset, Iset und tSEt sind eingeblendete Sollwerte, des aktuell ausgeführten Sequenzspeichers.

4.8.3 Anzeigen von gespeicherten Daten bei Ausführung von <RCL>

Anzeigen der im Setup-Speicher (1 ... 10) gespeicherten Daten bei Ausführung von <RCL>

Nach Ausführen von <RCL>, Speicherplatzanwahl (Tasten <↓> bzw. <↑>) und <ENTER> befindet sich das Gerät im Auslesemodus. Die im Setup-Speicher abgelegten Werte werden blinkend angezeigt. In diesem Zustand können durch Betätigen der Taste <**SELECT**> die im angewählten Speicher abgelegten Grundeinstellungen durch Blättern betrachtet werden:

Uset	Iset	Spannungs-/Stromsollwert
Ulim	Ilim	Spannungs-/Stromeinstellgrenze
OVset	Delay	Überspannungssollwert/Überstromverzögerung
outP		Ausgangsschaltzustand bei Netz ein
OCP		Überstromabschaltung
UI_		Extremwerterfassung
tdEF		speicherplatzunabhängige Verweilzeit
tSEt		programmierte Verweilzeit
Strt		Startadresse
StoP		Stoppadresse
rEP		Wiederholrate

Anzeigen der im SEQUENCE-Speicher (11 ... 255) gespeicherten Daten bei Ausführung von <RCL>

Nach Ausführen von <RCL>, Speicherplatzanwahl (Tasten <↓> bzw. <↑>) und <ENTER> befindet sich das Gerät im Auslesemodus. Die im SEQUENCE-Speicher abgelegten Werte werden blinkend angezeigt. In diesem Zustand können durch Betätigen der Taste <**SELECT**> die im angewählten Speicher abgelegten Einstellungen durch Blättern betrachtet werden:

Uset	Iset	Spannungs-/Stromsollwert
tSEt		programmierte Verweilzeit

4.9 Einstellen der Auflösung mit der Taste <RESOL>

Sie können die numerischen Parameter mit unterschiedlicher Genauigkeit einstellen. Dazu verschieben Sie jeweils die Cursorposition in der Anzeige. Die aktuelle Cursorposition wird durch Blinken der entsprechenden Stelle angezeigt.

Bei folgenden Parametern können Sie die Auflösung einstellen:

☞ Uset, Iset, Ulim, Ilim, OVset, Delay, tset, tdef

Einstellung

☞ Wählen Sie den Parameter an!

! Die Anzeige des Parameterwertes blinkt an der zuletzt eingestellten Stelle.

☞ Drücken Sie die Taste <**RESOL**>, der Cursor (blinkende Stelle) verschiebt sich eine Position nach links!

☞ Drücken Sie die <**RESOL**>-Taste sooft, bis sich der Cursor an der gewünschten Stelle (Auflösung) befindet!

☞ Stellen Sie jetzt mit den Tasten <↓> bzw. <↑> den Parameterwert in der gewählten Auflösung ein!

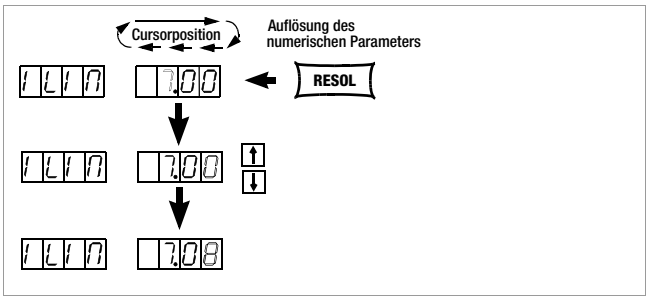


Bild 4.9 Einstellen der Einstell-Auflösung mit der RESOL-Taste

4.10 Abspeichern mit der Taste <SAVE>

Die Taste <**SAVE**> stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Speichern von Gerätegrundeinstellungen
- Speichern von Daten auf einem Speicherplatz
- Löschen aller Daten im definierbaren Bereich des Speicherbereichs 11 ... 255
- Einfügen von zusätzlichen Daten in eine **SEQUENCE**
- Löschen eines einzelnen **SEQUENCE**-Speichers

4.10.1 Speichern von Gerätegrundeinstellungen

- Auf den Speicherplätzen 1 ... 10 können Gerätegrundeinstellungen zum ständigen Abruf gespeichert werden.
- Sie werden im batteriegepufferten Speicher abgelegt.
  Alle Einstellungen der folgenden Parameter lassen sich hier abspeichern:

USET/ISET	OVSET	TSET
OCP	TDEF	
DELAY	START	OUTPUT
MINMAX	STOP	ULIM
REPETITION	ILIM	

Einstellung

☞ Stellen Sie die Werte der gewünschten Parameter ein!

☞ Drücken Sie die Taste <**SAVE**>!

! Im linken Display wird Sto, im rechten die zuletzt angewählte Speichernummer dargestellt.

☞ Stellen Sie mit den Tasten <↓> bzw. <↑> den gewünschten Speicherplatz zwischen 1 ... 10 ein!

☞ Drücken Sie die Taste <**ENTER**> zur Bestätigung!

☞ Mit Drücken der Taste <**CE/LOCAL**> verlassen Sie die **SAVE**-Funktion!

☞ Mit Drücken einer der Tasten <**FUNCTION**> oder <**SELECT**> oder <**RCL**> oder durch kurzzeitiges Drehen am **Strom- / Spannungseinsteller** wechseln Sie in die jeweilige Funktion!

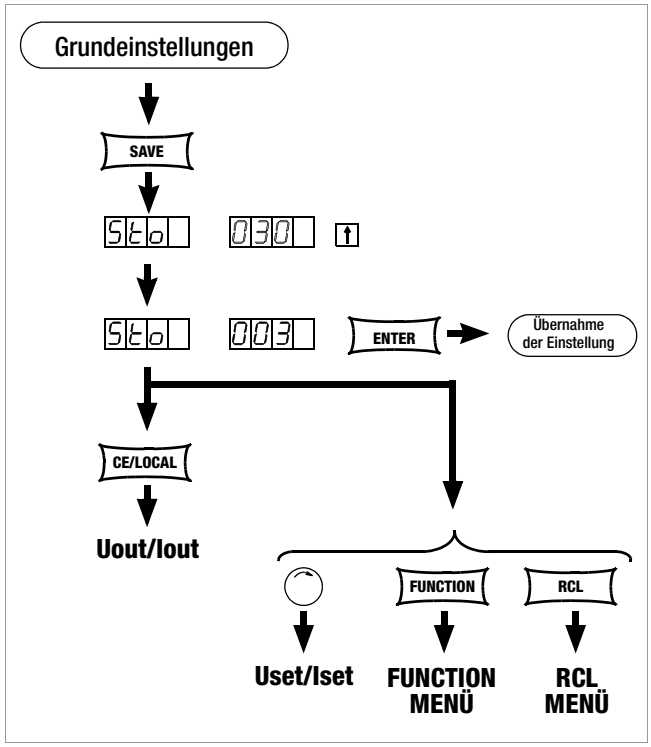


Bild 4.10.1 Speichern der Geräteeinstellung

4.10.2 Speichern von Daten auf einem Speicherplatz

Funktion

- Auf den Speicherplätzen 11 ... 255 können Daten für eine **SEQUENCE** gespeichert werden.
- Sie werden im batteriegepufferten Speicher abgelegt.
- Die Parameter Uset, Iset und Tset werden hier gespeichert.

Einstellung (vgl. Seite 35)

☞ Stellen Sie die Werte der gewünschten Parameter ein!

☞ Drücken Sie die Taste <**SAVE**>!

! Im linken Display wird Sto, im rechten die zuletzt angewählte Speichernummer angezeigt.

☞ Stellen Sie mit den Tasten <↓> bzw. <↑> den gewünschten Speicherplatz zwischen 11 ... 255 ein!

☞ Drücken Sie die Taste <**ENTER**> zur Bestätigung!

4.10.3 Löschen der Inhalte in einem definierbaren Speicherbereich

Funktion

- Der Datenspeicher zwischen aktueller Start-/Stoppadresse wird **komplett** gelöscht.

Einstellung

☞ Drücken Sie die <**SAVE**>-Taste!

☞ Stellen Sie mit den Tasten <↓> bzw. <↑> den **Speicherplatz 0** (clr) ein!

☞ Drücken Sie die Taste <**ENTER**>!

! Im Display wechseln die blinkenden Anzeigen **clr dAtA** und **start stop** zur Kennzeichnung des zu löschenden Speicherbereichs.

☞ Drücken Sie die Taste <**ENTER**> zur Bestätigung!

! Der Speicherbereich zwischen Start- und Stopp-Adresse ist nun komplett gelöscht.

! Sie können das Löschen des Speichers jederzeit mit der Taste <**CE/LOCAL**> abbrechen.

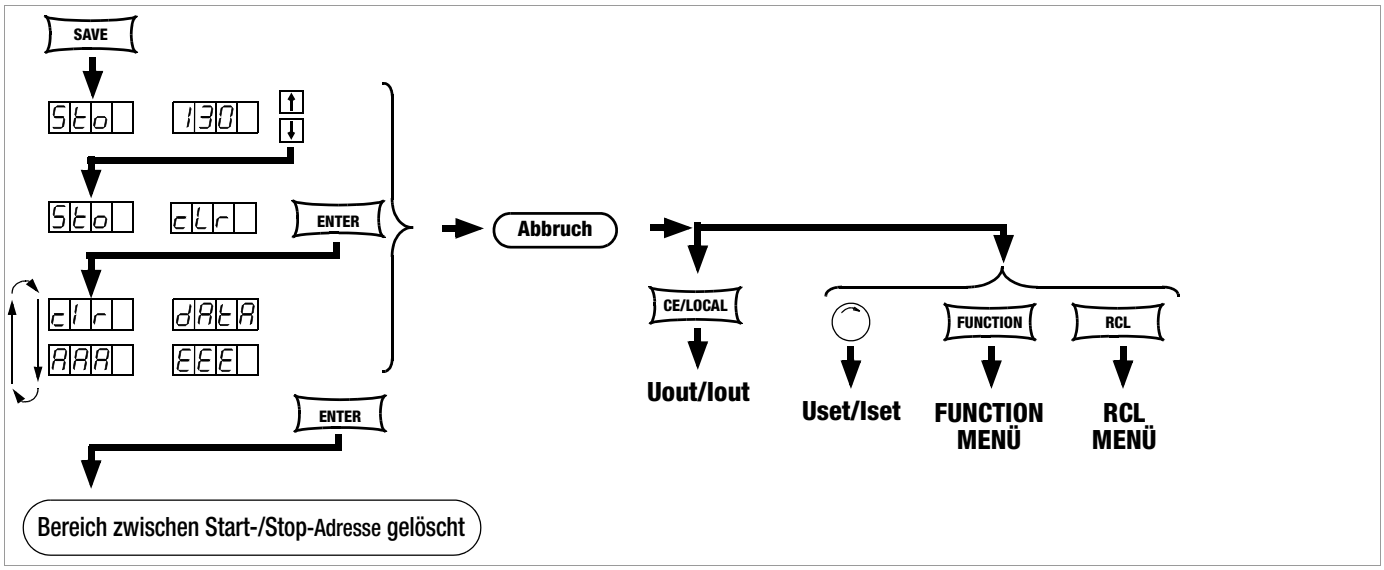
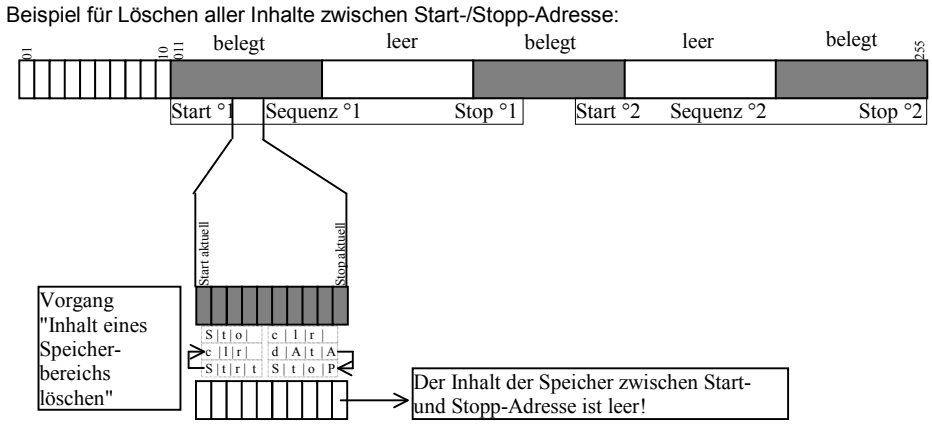


Bild 4.10.3 Löschen aller Inhalte zwischen Start-/Stopp-Adresse



4.10.4 Einfügen eines Speicherplatzes

Die Start- und Stopp-Adresse definieren einen Arbeitsbereich für den untenstehenden Befehl. Speicherbereiche, die unterhalb der Start- bzw. oberhalb der Stopp-Adresse liegen sind gegen Zugriff durch diesen Befehl geschützt. Für jeden eingefügten leeren Speicherplatz geht der Inhalt der vorherigen Stopp-Adresse verloren.

Funktion

- Die gespeicherten Daten werden ab Zieladresse zu höheren Adressen hin verschoben.
- Speicherplatzinhalte, die vor dem Einfügevorgang auf dem Speicherplatz N standen, stehen nach dem Einfügevorgang auf dem Speicherplatz N+1.
- Daten die vorher auf der Stopp-Adresse gespeichert waren, gehen verloren.
- Der Inhalt der Zieladresse ist nach dem ersten Einfügevorgang leer.

Achtung: Die aktuell eingestellten oder in SETUP-Speichern gespeicherten START- und STOP-Adressen werden nicht automatisch korrigiert.

Einstellung

☞ Stellen Sie die Start- und Stopp-Adresse mit Hilfe des SEQUENCE-Untermenüs ein.

☞ Drücken Sie die Taste **<SAVE>!**

! In der Anzeige erscheint **Sto** und die zuletzt gewählte Adresse.

☞ Stellen Sie mit den Tasten <↓> bzw. <↑> die Zieldresse ein!

☞ Drücken Sie jetzt zugleich die **<SAVE>**- und <↑>-Taste!

! Im rechtem Display erscheint neben der gewählten Speichernummer ein **i** für insert.

☞ Führen Sie den Einfügevorgang durch Drücken von <**ENTER**> aus!

! Am aktuellen Speicherplatz wird ein leerer Speicher eingefügt.

! Alle Speicheradressen oberhalb der ausgewählten Position werden in ihrer Adresse um 1 erhöht.

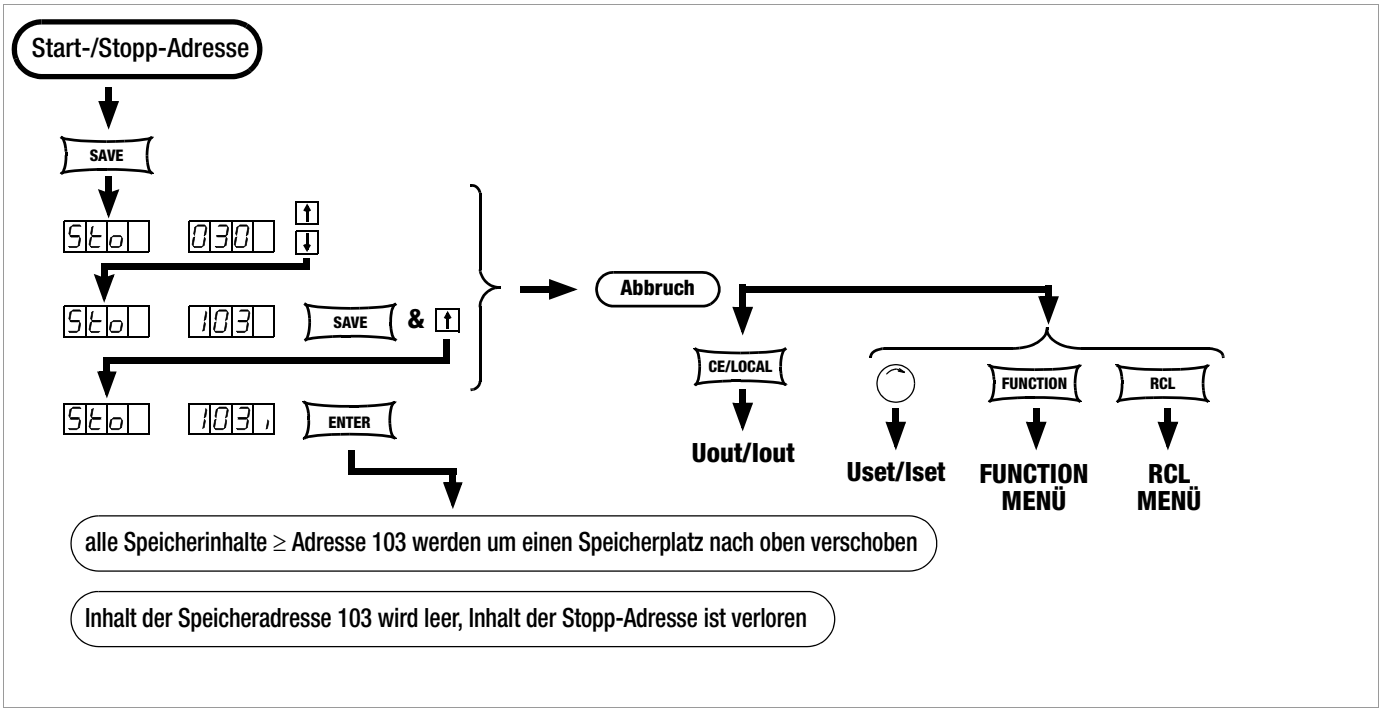
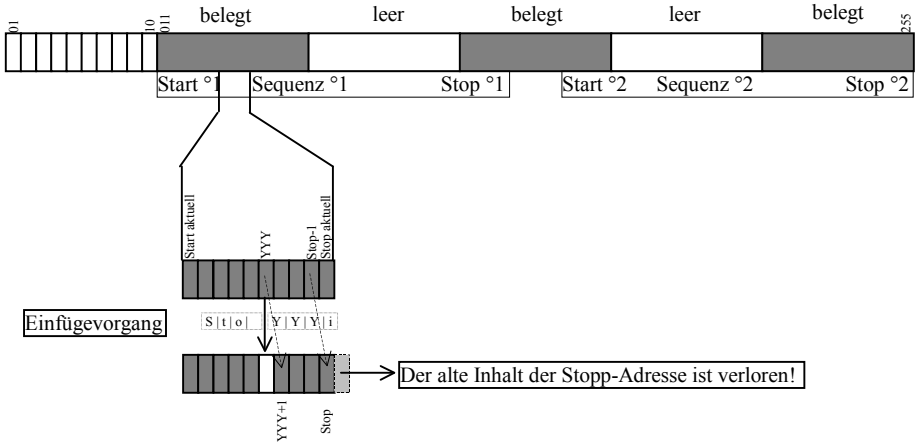


Bild 4.10.4 Einfügen eines leeren Speicherplatzes in einen Speicherbereich

Beispiel für Einfügen eines leeren Speicherplatzes in einen Speicherbereich:



4.10.5 Löschen eines Speicherplatzes

Die Start- und Stopp-Adresse definieren einen Arbeitsbereich für den untenstehenden Befehl. Speicherbereiche, die unterhalb der Start- bzw. oberhalb der Stopp-Adresse liegen sind gegen Zugriff durch diesen Befehl geschützt. Für jeden gelöschten Speicherplatz wird auf der Stopp-Adresse ein leerer Speicherplatz eingefügt.

Funktion

- Die gespeicherten Daten werden ab Zieladresse zu niedrigeren Adressen hin verschoben.
- Speicherplatzinhalte, die vor dem Löschvorgang auf dem Speicherplatz N standen, stehen nach dem Löschvorgang auf dem Speicherplatz N–1.
- Daten die vorher auf der Ziel-Adresse gespeichert waren, gehen verloren.
- Der Inhalt der Stopp-Adresse ist nach dem ersten Löschvorgang leer.

Achtung: Die aktuell eingestellten oder in SETUP-Speichern gespeicherten START- und STOP-Adressen werden nicht automatisch korrigiert.

Einstellung

☞ Stellen Sie die Start- und Stopp-Adresse mit Hilfe des SEQUENCE-Untermenüs ein.

☞ Drücken Sie die Taste <**SAVE**>!

! In der Anzeige erscheint **Sto** und die zuletzt gewählte Adresse.

☞ Stellen Sie mit den Tasten <↓> bzw. <↑> die Zieldresse ein!

☞ Drücken Sie jetzt zugleich die <**SAVE**>- und <↓>-Taste!

! Im rechtem Display erscheint neben der gewählten Speichernummer ein **d** für delete.

☞ Führen Sie das Löschen durch Drücken von <**ENTER**> aus!

! Alle Speicheradressen oberhalb der ausgewählten Position werden im Adressbereich zwischen Ziel- und Stopp-Adresse in ihrer Adresse um 1 verringert.

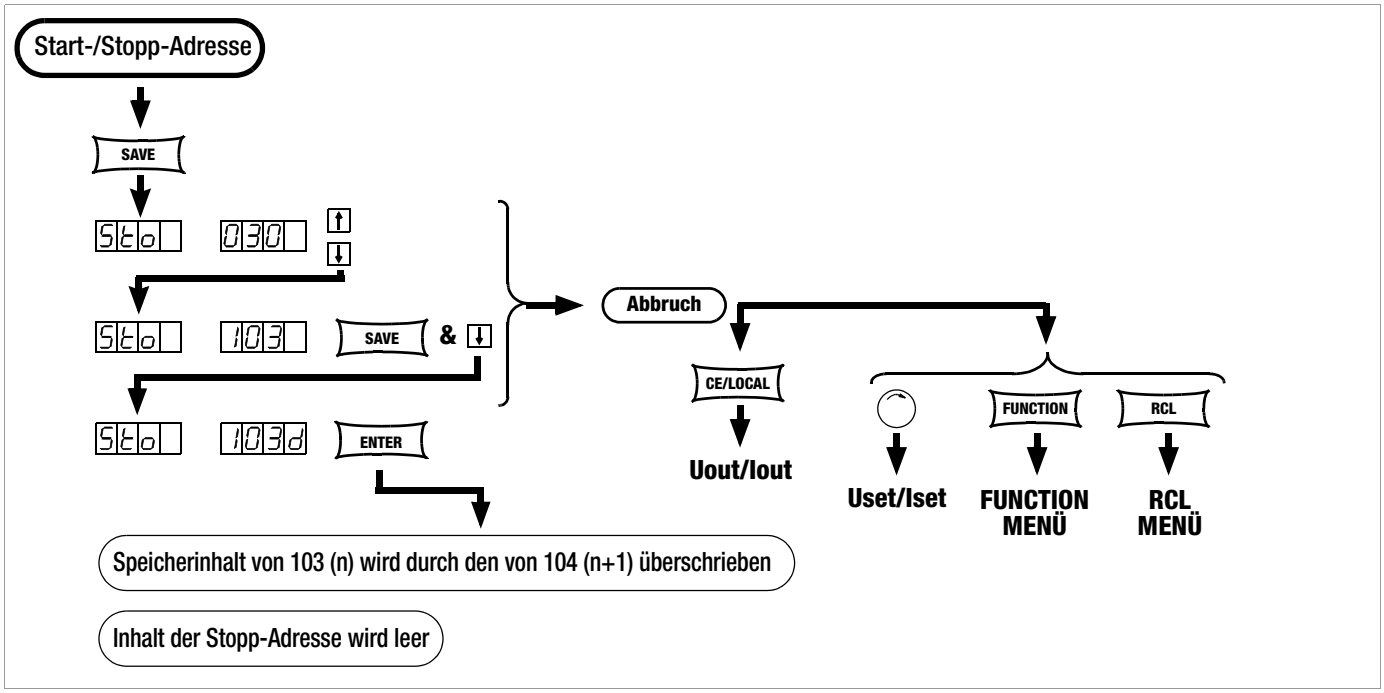
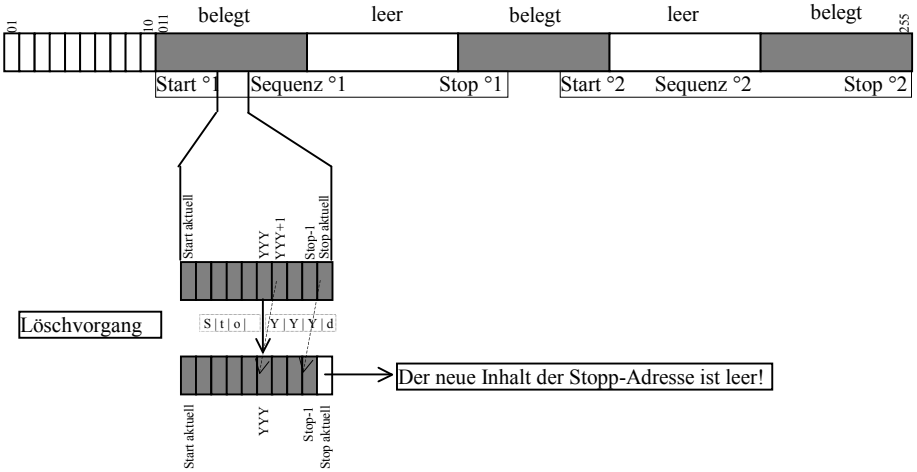


Bild 4.10.5 Löschen eines einzelnen SEQUENCE-Speicherplatzes

Beispiel für Löschen eines einzelnen SEQUENCE-Speicherplatzes:



4.10.6 Löschen des Inhaltes eines Speicherplatzes

Funktion

- Sie können den Inhalt eines beliebigen einzelnen Speicherplatzes im Adressbereich von 11 bis 255 löschen.
- Dies hat keinen Einfluss auf andere Adresspositionen.

Einstellung

☞ Drücken Sie die Taste <**SAVE**>!

! In der Anzeige erscheint **Sto** und die zuletzt gewählte Adresse.

☞ Stellen Sie mit den Tasten <↓> bzw. <↑> die gewünschte Adresse ein!

☞ Drücken Sie jetzt gleichzeitig die Tasten <**SAVE**> und <**CE/LOKAL**> !

! Im rechtem Display erscheint neben der gewählten Speichernummer ein **c** für clear.

☞ Führen Sie das Löschen durch Drücken von <**ENTER**> aus!

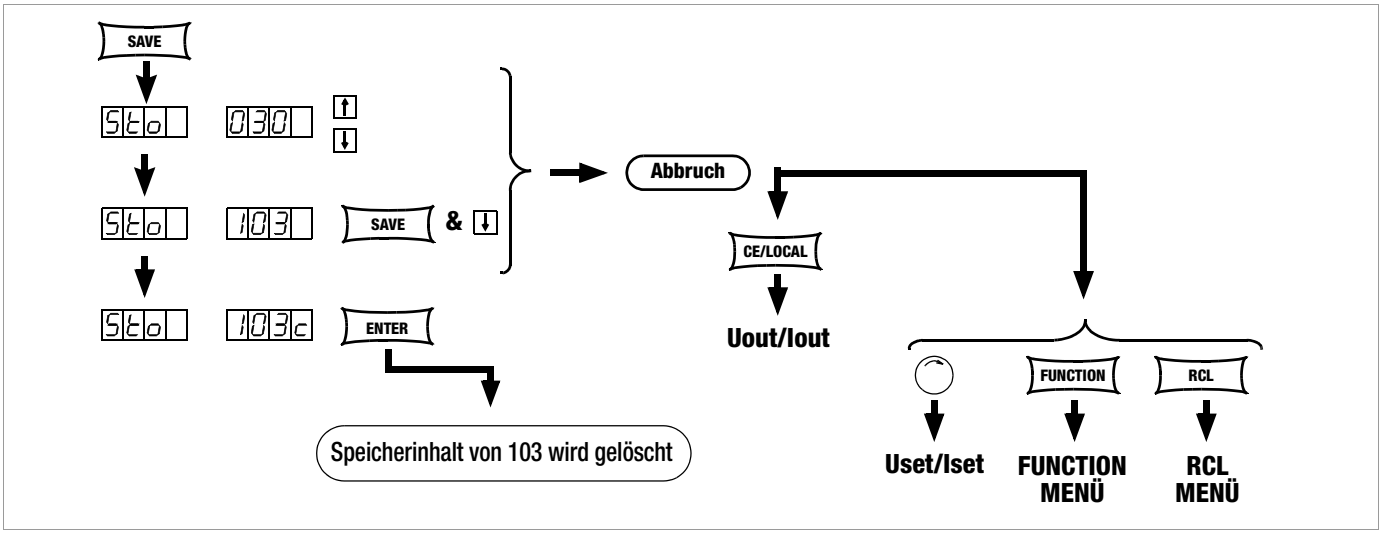
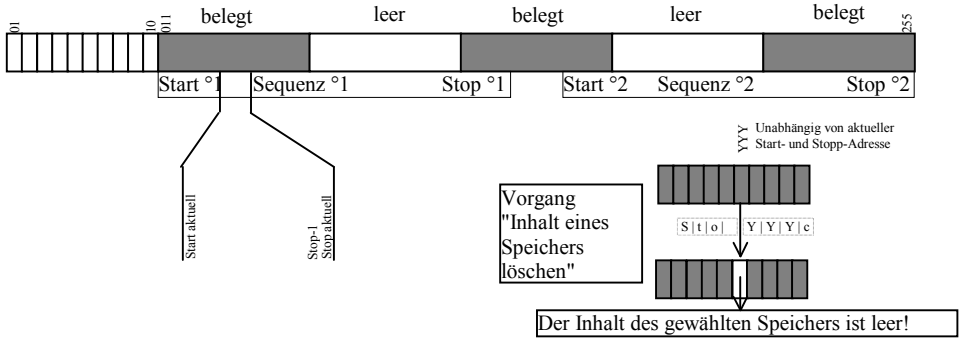


Bild 4.10.6 Löschen des Inhaltes eines einzelnen Speicherplatzes

Beispiel für Löschen des Inhaltes eines einzelnen Speicherplatzes:



4.11 Speicherrückruf mit der Taste <RCL>

- Mit der Taste <**RCL**> (**RECALL**) können Sie alle mit <**SAVE**> oder "**STORE**" gespeicherten Geräteeinstellungen zurückrufen, z. B. für eine Geräteneueinstellung. Dieser Speicher ist batteriegepuffert.
- Leere Speicherplätze werden durch "----" "----" gekennzeichnet; sie lassen sich nicht laden.
- **RCL** ist auch über die analoge Schnittstelle steuerbar, siehe hierzu Seite 29 und Kap. 5.7.

4.11.1 Rückruf aus dem SETUP-Speicher

Adresse 1 ... 10: jeweils komplette Geräte-Grundeinstellung

USET	OVset	OCP	START
ISET	Ulim	DELAY	STOP
Tset	Ilim	MINMAX	REPETITION
	OUTPUT	Tdef	

Einstellung

☞ Drücken Sie die Taste <**RCL**>!

! Im linken Display erscheint **rcl**, im rechten die zuletzt angewählte Speichernummer.

☞ Wählen Sie die gewünschte Adresse [1 ... 10] durch Drücken der Tasten <↓> bzw. <↑>!

☞ Drücken Sie jetzt die Taste <**ENTER**>!

! Die unter dieser Adresse gespeicherten Einstellungen für Iset und Uset werden blinkend angezeigt.

☞ Blättern Sie in diesem Speicherplatz mit der Taste <**SELECT**> um sich die dort abgelegten Parameter anzusehen, siehe Kap. 4.8.

☞ Sie laden alle Daten dieses Speicherplatzes als Grundeinstellung, wenn Sie jetzt die Taste <**ENTER**> nochmals drücken!

☞ Mit <**CE/LOCAL**> brechen Sie die **RECALL**-Funktion ab!

☞ Mit <**RCL**> gehen Sie erneut zur Speicherplatzauswahl zurück!

☞ Sie können **RECALL** mit jeder anderen Funktionstaste oder dem Drehimpulsgeber verlassen!

4.11.2 Rückruf aus dem SEQUENCE-Speicher

Adresse 11 ... 255: Uset-, Iset- und tSEt- Werte für die SEQUENCE-Funktion

☞ Daten aus dem Speicherbereich 11 bis 255 können während der Programmierung jederzeit zurückgerufen werden.

☞ Drücken Sie die Taste <**RCL**>!

! Im linken Display erscheint **rcl**, im rechten die zuletzt angewählte Speichernummer.

☞ Wählen Sie die gewünschte Adresse (11 ... 255) durch Drücken der Tasten <↓> bzw. <↑>!

☞ Drücken Sie bei der gewünschten Adresse die <**ENTER**>-Taste!

! Die unter dieser Adresse gespeicherten Einstellungen für Iset und Uset werden blinkend angezeigt.

☞ Blättern Sie in diesem Speicherplatz mit der Taste <**SELECT**> um sich die dort abgelegten Parameter anzusehen, siehe Kap. 4.8.

☞ Sie laden alle Daten dieses Speicherplatzes, wenn Sie jetzt die Taste <**ENTER**> nochmals drücken!

! Überschreitet einer der zurückgerufenen Parameter (Uset oder Iset) die aktuell gültigen Softlimits (Ulim oder Ilim) wird die Befehlsausführung abgebrochen, "**Err 21"** kurzzeitig angezeigt und Bit 5 im Ereignisregister B gesetzt.

! Es werden nur Uset und Iset ausgeführt, tset wird als aktueller Einstellwert geladen und nicht ausgeführt.

☞ Mit den Tasten <↓> bzw. <↑> können Sie sofort zu einem anderen Speicherplatz gelangen, während die bisherige Funktion weiter ausgeführt wird!

☞ Mit <**CE/LOCAL**> brechen Sie die **RECALL**-Funktion ab!

☞ Mit <**RCL**> gehen Sie erneut zur Speicherplatzauswahl zurück!.

☞ Sie können **RECALL** mit jeder anderen Funktionstaste oder dem Drehimpulsgeber zu einer neuen Funktion verlassen!

4.12 Sperren der Bedienelemente

Die Bedienelemente der Frontplatte können gegen unbeabsichtigtes Verändern der eingestellten Werte und Parameter gesichert bzw. verriegelt werden.

Das Verhalten bei Netz Ein wird durch den gewählten Einschaltzustand Pon Parameter (Seite 27) mitbestimmt.

Verriegelung

☞ Drücken Sie gleichzeitig die Tasten <**CE/LOCAL**> und <**RCL**>!

! Die Bedienelemente der Frontplatte sind jetzt verriegelt.

! Die gelbe LED "**LOCAL LOCKED**" leuchtet.

Entriegelung

☞ Drücken Sie die Taste <**CE/LOCAL**> mindestens 4 Sekunden, bzw. bis die LED "**LOCAL LOCKED**" erlischt.

Ver- und Entriegelung über die analoge Schnittstelle

☞ Durch ein Signal am Triggereingang der analogen Schnittstelle und die entsprechende Einstellung der **T_MODE**-Funktion kann auch die Taste **<CE/LOCAL>** außer Funktion gesetzt und somit ein manuelles Reaktivieren der Bedienelemente verhindert werden!

4.13 Taste <ENTER>

Die Taste <ENTER> führt im Zusammenhang mit der jeweils eingestellten Betriebsart unterschiedliche Funktionen aus.

Sollwertvoreinstellung (Festwerteinstellung)

1) <**ENTER**>: Wechsel der Anzeige von Uout/Iout nach Uset*/Iset.
2) <↓> bzw. <↑>: Voreinstellung von Uset, LED Uset blinkt.
3) <**ENTER**>: Übernahme von Uset.
4) <**ENTER**>: Wechsel zu Iset*.
5) <↓> bzw. <↑>: Voreinstellung von Iset, LED Iset blinkt.
6) <**ENTER**>: Übernahme von Iset.

* es blinkt jeweils die mit <**RESOL**> verstellbare Dezimalstelle

Siehe auch Seite 22, Einstellung mit Vorwahl.

Übernahme von Parametern

Text- oder numerische Parameter werden während der Geräteeinstellung mit <**ENTER**> übernommen.

Ausführen von Befehlen

<**SAVE**>: Abspeichern von Daten unter der eingestellten Adresse.

<**RCL**>: Rücklesen der unter der eingestellten Adresse abgespeicherten Daten. Nach dem ersten <**ENTER**> werden die Daten im Display blinkend dargestellt, mit dem zweiten <**ENTER**> ausgeführt.

Sequence-Steuerung: Ausführen von Befehlen SEq xxxx.

Funktionsgruppenauswahl: Sprung in die Parameterauswahl der gewählten Funktionsgruppe

Sequence- und Schrittsteuerung

Mit <**ENTER**> kann die laufende Sequence angehalten werden.
Status RUN → HOLD

Mit <**ENTER**> kann eine angehaltene Sequence fortgeführt werden.
Status HOLD → RUN

Mit <**ENTER**> kann in Schrittsteuerung der nächste Speicherplatz ausgeführt werden.

4.14 Taste <CE/LOCAL>

Die **<CE/LOCAL>**-Taste führt im Zusammenhang mit der jeweils eingestellten Betriebsart eine bestimmte Funktion aus.

RESET der Geräteeinstellungen

Siehe Kap. 4.16.

Frontplatte verriegeln und entriegeln

Siehe Kap. 4.12.

Umschalten REMOTE – LOCAL

Siehe Kap. 4.17.

Abbrechen eines Bedienvorgangs

Uset-/Iset-Eingabe

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Umschalten auf die Messwertanzeige Uout und Iout.

<SELECT>- Display

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Umschalten auf die Messwertanzeige Uout und Iout.

<SAVE>-/<RCL>-Funktion

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Abbruch der <SAVE>- und <RCL>-Funktion; umschalten auf die Messwertanzeige Uout und Iout.

Funktionsgruppenauswahl

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Rückkehr von der Auswahl der Funktionsgruppen zur Anzeige der Messwerte Uout und Iout.

Funktionsauswahl

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Abbruch der Funktionsauswahl; Rückkehr zur übergeordneten Funktionsgruppenauswahl.

Textparameter

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Abbruch der Auswahl; umschalten auf Anzeige des eingestellten Textparameters.

Sequenzsteuerung

☞ Taste **<CE/LOCAL>**
Abbruch eines angehaltenen Sequenzablaufs oder einer Schrittsteuerung auf dem aktuellen Speicherplatz.

4.15 Tasten INCR <↓> und DECR <↑>

Die INCREMENT-/DECREMENT-Tasten führen je nach Einstellung unterschiedliche Funktionen aus.

- **Parameteranwahl**

Textparameter

<↑>/<↓> nächsten/vorhergehenden Parameter anzeigen.

Übernahme des jeweiligen Textparameters durch die <ENTER>-Taste.

Abbruch mit Drehgeber <CE/LOCAL>, <RCL>, <SAVE>, <FUNCTION>

Numerischer Parameter

<↑>/<↓>Erhöhen/Verringern des Parameterwertes an der Cursorposition.

<**RESOL**> stellt die Cursorposition ein.

Die Übernahme des jeweiligen numerischen Parameters erfolgt automatisch.

Ausnahme:

Die mit <**ENTER**> eingeleitete Einstellung (Sollwertvoreinstellung) von **Uset** und **Iset** über <↑>/<↓> muss auch mit <**ENTER**> quittiert werden.

- **Speicherplatzauswahl**

Nach Betätigen von <RCL> oder <SAVE>

<↑>/<↓>nächste/vorhergehende Speicherplatzadresse auswählen.

Adressweise Vorschau der gespeicherten Sollwerte:

Nach Betätigen von <**RCL**> → <↑>/<↓> 11 ... 255 → <**ENTER**>:

Blinkende Anzeige der gespeicherten Sollwerte USET, ISET und TSET, selektierbar durch <SELECT>, mit selektiertem Sollwert kann im Hintergrund die Adresse mit <↑>/<↓> geblättert werden, der jeweilege gespeicherte Sollwert wird angezeigt.

- **Blättern in Untermenüs**

Function-Menü

<FUNCTION> & <↑>/<↓>

Umschalten auf nächste bzw. vorherige Funktion/Funktionsgruppe.

- **Blättern in Extremwertspeicher**

Nach Aufruf von U_, U¯, I_ oder Γ im SET-Menü kann zwischen diesen Werten mit <↑>/<↓> geblättert werden.

- **Ausführung des nächsten oder vorherigen Speicherplatzes in Schrittsteuerung**

Nach Ausführung von SEQ Strt oder SEQ StEP bei laufender oder angehaltener Sequenz kann mit <↑>/<↓> der nächste/vorherige Speicherplatz ausgeführt werden.

4.16 Zurücksetzen des Gerätes – RESET

Mit dem RESET-Befehl können Sie die meisten Gerätefunktionen in einen definierten Grundzustand zurückführen, siehe Kap. 8.1 und Seite 62.

☞ Drücken Sie erst die Taste <**CE/LOCAL**> und anschließend zusätzlich <**ENTER**>!

4.17 Fern-/Eigensteuerungsumschaltung – REMOTE/LOCAL

Nach dem Netz-Einschalten befindet sich das Gerät immer im Eigensteuerungszustand (Local State): Alle frontseitigen Bedienelemente sind in Betrieb; das Gerät kann manuell bedient werden.

a) LOCAL —> REMOTE
– Umschaltung von Eigensteuerung auf Fernsteuerung

Das Umschalten auf Fernsteuerungsbetrieb REMOTE erfolgt:
am IEC-Bus,
- wenn die REN-Leitung vom Controller aktiviert ist und
- das Gerät als Hörer adressiert wird;

an der seriellen Schnittstelle,
- sobald Daten an das Gerät gesendet werden.

b) REMOTE → LOCAL
– Umschaltung von Fernsteuerung auf Eigensteuerung

Das Rücksetzen auf manuelle Bedienung kann erfolgen:
manuell
- durch Betätigen der Taste <CE/LOCAL>, sofern dies bei IEC-Bus-Steuerung nicht vom Controller verriegelt wurde (→ c);
- über den IEC-Bus
- indem an das Gerät das adressierte Schnittstellen-Kommando GTL (GO TO LOCAL) gesendet wird (selektive Umschaltung auf Eigensteuerung),
  Programmier-Beispiel (HP-Basic): **`LOCAL 712`** oder
- indem der Controller die REN-Leitung deaktiviert (Umschaltung aller Geräte auf Eigensteuerung).
  Programmier-Beispiel (HP-Basic): **`LOCAL 7`**

c) LOCAL LOCKOUT
– Sperren der manuellen Umschaltung auf Eigensteuerung
(nur relevant für IEC-Bus-Steuerung)

Durch den Schnittstellen-Universalbefehl LLO (LOCAL LOCKOUT) kann der IEC-Bus-Controller die LOCAL-Taste des Gerätes außer Funktion setzen und dadurch ein manuelles Umschalten auf Eigensteuerung sperren (Fernsteuerungszustand mit Verriegelung).
Programmier-Beispiel (HP-Basic): **`LOCAL LOCKOUT 7`**

Bemerkungen

Die LED "REMOTE" signalisiert den jeweiligen Steuerungszustand: LED ein = Fernsteuerung
LED aus = Eigensteuerung.

Das Umschalten zwischen den beiden Steuerungsarten bewirkt keine Änderung der momentanen Geräteeinstellung oder gespeicherter Parameter.
Ausnahme bei REMOTE → LOCAL: Das eventuell abgeschaltete Display wird wieder aktiviert (DISPLAY OFF —> DISPLAY ON).

Bei IEC-Bus-Steuerung: Im Eigensteuerungszustand kann das Gerät zwar Programmierdaten empfangen, diese werden jedoch nicht ausgeführt.

5 Analoge Schnittstelle

5.1 Anschlussbelegung

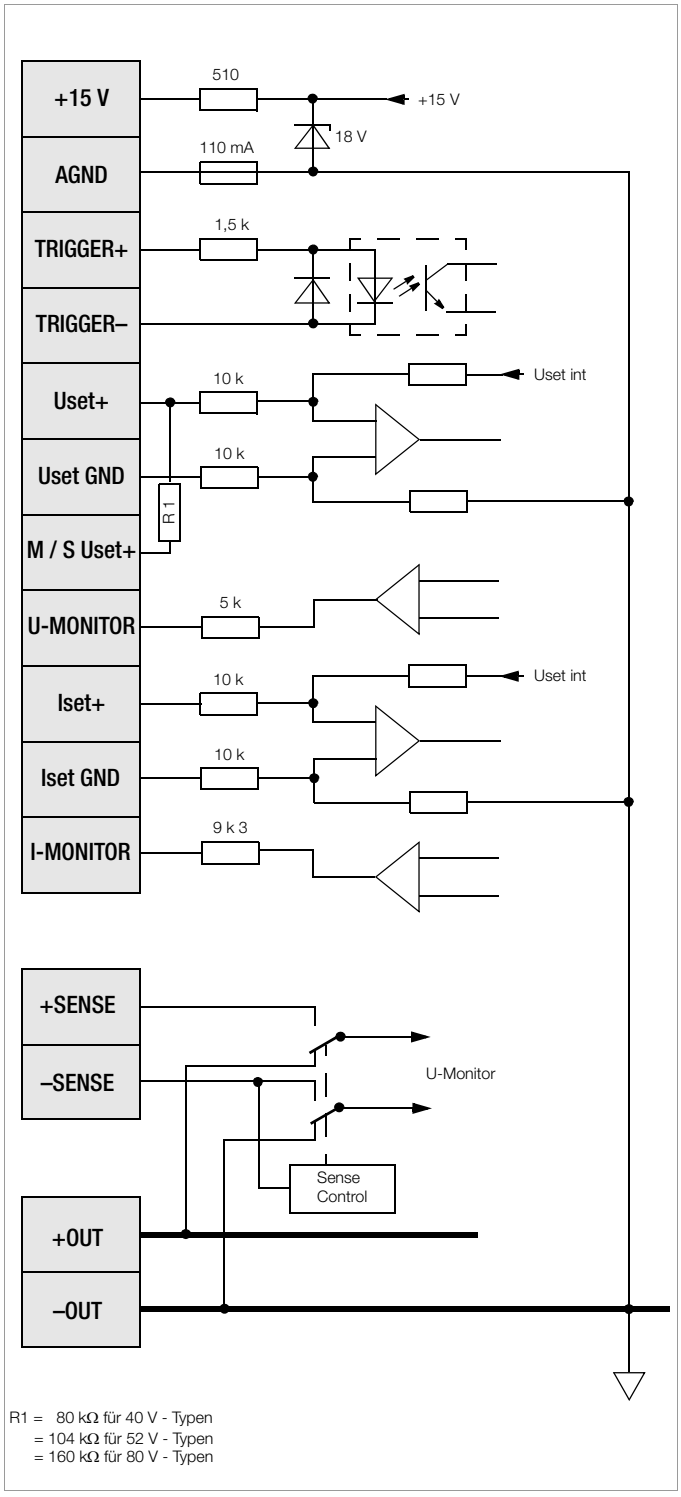


Bild 5.1 Fühlerbetrieb

+15 V (Ausgang)
Über einen Schutzwiderstand von 510 Ω ist die interne Hilfsspannung (+15 V ± 3 % bezogen auf AGND) auf diesen Anschluss geführt. Sie kann zur Ansteuerung des TRIGGER-Eingangs oder zur Versorgung externer Komponenten, z. B. Referenzelemente zur Erzeugung von Steuerspannungen, verwendet werden. Der Ausgang ist kurzschlussfest gegen AGND.

AGND (Bezugspunkt)
Analog Ground = Bezugspunkt der analogen Steuerein- und -ausgänge. Dieser Anschluss ist intern über eine automatisch rückschaltende (reversible) Sicherung (Ansprechwert 110 mA) mit dem Minuspol des Leistungsausgangs verbunden.

TRIGGER+, TRIGGER– (Eingang)
Potentialfreier digitaler Steuereingang, dessen Wirkung (Ausgang ein / aus oder Speicherrückruf) über die Frontplattenbedienung eingestellt werden kann.
Low-Signal: $0\ V \le U_S \le 1\ V$
High-Signal: $4V \le U_S \le 26\ V$; $Is = (U_S - 2\ V) / 1{,}5\ k\Omega$
Der Eingang ist verpolungsfest bis –26 V

Uset+, Uset GND (Eingang)
Analoger (Differenz-) Spannungseingang bezogen auf AGND zur Steuerung der Ausgangsspannung. Bei aktiviertem Ausgang gilt:

$$Uout = Uset + U_{su} * k_u$$

Uout = Ausgangsspannung bei Konstantspannungsbetrieb
Uset = per Handbedienung oder Rechnerschnittstelle eingestellter Spannungssollwert Uset
U_{su} = externe Steuerspannung (0 ... 5 V ≙ 0 ... Uout nenn)
k_u = Führungsbeiwert = Uout nenn / 5 V

M / S Uset+ (Eingang)
Analoger Steuereingang bezogen auf AGND für Master / Slave-Serienschaltung.

U-MONITOR (Ausgang)
Analoger Spannungsausgang proportional zu der von den Fühlerleitungen erfassten Ausgangsspannung
(0 ... 10 V ≙ 0 ... Uout nenn). Der auf AGND bezogene Ausgang hat einen Innenwiderstand von 5 kΩ und ist kurzschlussfest.

Iset+, Iset GND (Eingang)
Analoger (Differenz-) Spannungseingang bezogen auf AGND zur Steuerung des Ausgangsstromes. Bei aktiviertem Ausgang gilt:

$$Iout = Iset + U_{si} * k_i$$

Iout = Ausgangsstrom bei Konstantstrombetrieb
Iset = per Handbedienung oder Rechnerschnittstelle eingestellter Stromsollwert Iset
U_{si} = externe Steuerspannung (0 ... 5 V ≙ 0 ... Iout nenn)
k_i = Führungsbeiwert = Iout nenn / 5 V

I-MONITOR (Ausgang)
Analoger Spannungsausgang proportional zum fließenden Ausgangsstrom (0 ... 10 V ≙ 0 ... Iout nenn). Der auf AGND bezogene Ausgang hat einen Innenwiderstand von 9,3 kΩ und ist kurzschlussfest.

+SENSE, –SENSE (Eingang)
Zum Anschluss von Fühlerleitungen für Vierdrahtbetrieb zur Kompensation von Spannungsabfällen (bis 2 * 2 V) auf langen Leitungen. Die Umschaltung auf Vierdrahtbetrieb erfolgt automatisch beim Verbinden der –SENSE-Leitung mit dem zugehörigen Ausgangs-Minuspol.

5.2 Fühlerbetrieb

Funktion

Die Fühleranschlüsse +SENSE/–SENSE (an der analogen Schnittstelle) bieten die Möglichkeit, die für die Spannungsmess- und -regelkreise maßgebliche Ausgangsspannung direkt an der Last zu erfassen, anstelle an den Ausgangsklemmen. Dieser Fühlerbetrieb (Fernfühlen) bringt folgende Vorteile:

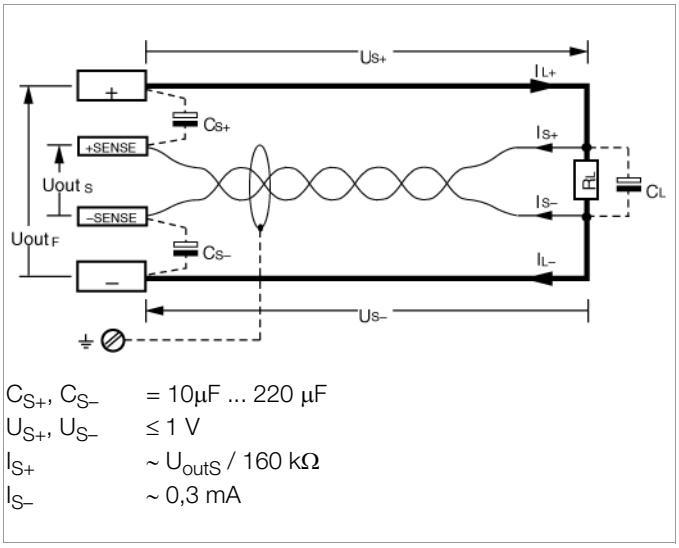
– Bei Konstantspannungsbetrieb bleibt die Spannung am Verbraucher weitgehend unbeeinflusst von den stromabhängigen Spannungsabfällen auf den Lastleitungen. Diese werden kompensiert, indem sich die Spannung an den Ausgangsbuchsen automatisch entsprechend erhöht.
– Bei Konstantstrombetrieb bleibt die Spannungsbegrenzung an der Last ebenfalls unabhängig vom Ausgangsstrom.
– Da sich auch der von der Messfunktion gelieferte Spannungswert auf die von den Fühlerleitungen erfasste Spannung bezieht, lassen sich Lastparameter wie Leistungsaufnahme oder Lastwiderstand exakter ermitteln.

Für den Betrieb mit Fühlerleitungen gelten die in Bild 5.2 und unter Kap. 1.5.3 Elektrische Daten aufgeführten Parameter und Grenzwerte.

Anschluss

Die beiden Fühleranschlüsse +SENSE und –SENSE an der analogen Schnittstelle müssen an gewünschter Stelle (üblicherweise so nah an der Last wie möglich) jeweils mit ihrem zugehörigen Ausgangspol verbunden werden.
Um Störeinkopplungen niedrig zu halten, ist unbedingt zu empfehlen, die Fühlerleitungen zu verdrillen und/oder abzuschirmen (Schirm an Erde/Gehäuse oder Ausgangs-Minuspol).
Die Impedanz langer Last- und Fühlerleitungen kann zu Regelschwingungen des Ausgangs führen, insbesondere bei lastseitigen Kapazitäten. Durch je einen Kondensator (CS+, CS–) zwischen SENSE- und Ausgangsklemme (siehe Bild 5.2) kann dem entgegengewirkt werden. Durch Verdrillen der Lastleitungen kann außerdem deren Impedanz reduziert werden.
Fehlerhafter Anschluss der Fühler bewirkt keinen Schaden am Gerät, führt jedoch zu folgenden reversiblen Ereignissen:

– Bei Verpolung der Fühler oder Unterbrechung einer Lastleitung: Sofern die Ausgangsspannung am Gerät nicht durch Einsetzen der Stromregelung begrenzt wird, steigt sie weit über den eingestellten Wert, was letztlich zum Ansprechen des Überspannungsschutzes und zum sofortigen Deaktivieren des Ausgangs führt.
– Bei Unterbrechung der +SENSE-Leitung:
  Die Spannung zwischen den Ausgangsklemmen steigt um ca. 7% an.
– Bei Unterbrechung der –SENSE-Leitung:
  Die Fühleranschlüsse werden deaktiviert (automatisches Rückschalten auf Lokalfühlen).
  Bei fehlerhaftem Anschluss der Fühler wird das Ansteigen der Spannung zwischen den Ausgangsklemmen von der Messfunktion nicht erfasst.



C_{S+}, $C_{S–}$ = 10µF ... 220 µF
U_{S+}, $U_{S–}$ ≤ 1 V
I_{S+} ~ U_{outS} / 160 kΩ
$I_{S–}$ ~ 0,3 mA

Bild 5.2 Lastanschluss mit Fühlerbetrieb

Einschalten

Das Umschalten auf Fühlerbetrieb erfolgt automatisch nach Verbinden des –SENSE-Anschlusses mit seinem Ausgangspol. Rückschalten erfolgt durch Öffnen dieser Verbindung.

5.3 Steuerung der Ausgangsspannung

Funktion

Die Steuereingänge Uset+ (nicht invertierend) und Uset GND (invertierend) ermöglichen das Einstellen der Ausgangsspannung Uout durch eine externe Steuerspannung U_{SU}.

Bei Konstantspannungsbetrieb gilt:

$$Uout = USET + U_{SU} \times k_{SU}$$

USET = manuell oder via Rechnerschnittstelle eingestellter Spannungssollwert

k_{SU} = Spannungssteuerkoeffizient = Uoutnenn/ 5 V

Max. Einstellfehler: ± 0,05% v. Unenn ± 0,2% v. Einstellwert

Der Spannungssteuereingang ist als Differenzspannungseingang ausgeführt:

Uset+ = nicht-invertierender Eingang:
U_{SU} = 0...+5 V für Uout = 0 V ... Uoutnenn;

Uset GND = invertierender Eingang:
U_{SU} = 0...–5 V für Uout = 0 V ... Uoutnenn;

Der Eingangswiderstand beträgt jeweils10 kΩ.

Hinweise

Die Steuereingänge sind nicht potentialfrei; ihr Bezugspunkt AGND ist verbunden mit dem Ausgangs-Minuspol. Das Anschließen von geerdeten Stromkreisen an den Steuereingang kann zu Fehleinstellungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.

Liegt die Steuerspannung U_{SU} mit ihrem Bezugspunkt lastseitig auf Ausgangs-Minuspol, so muss der invertierende Eingang mit diesem Punkt verbunden werden, um eine Beeinflussung durch den Spannungsabfall auf der Lastleitung zu vermeiden (Verbindung b in Bild 5.3a. Ist die Steuerspannung isoliert gegenüber dem Ausgang, so ist Uset GND mit AGND zu verbinden (Verbindung a in Bild 5.3a.

U_{SU} kann auch als Wechselspannung angelegt werden, um z. B. die manuell eingestellte Gleichspannung USET mit Störsignalen zu überlagern. Die Grenzfrequenz der modulierten Ausgangsspannung ist abhängig von Spannungsamplitude, eingestellter Strombegrenzung und Belastung und kann deshalb nicht mit einer einfachen Formel definiert werden. Sie wird um so höher, je niedriger die Amplitude und je höher Strombegrenzung und Belastung liegen.

Soll die Ferneinstellung der Ausgangsspannung mittels Potentiometer erfolgen, so kann z.B. eine Beschaltung gemäß Bild 5.3b angewendet werden.

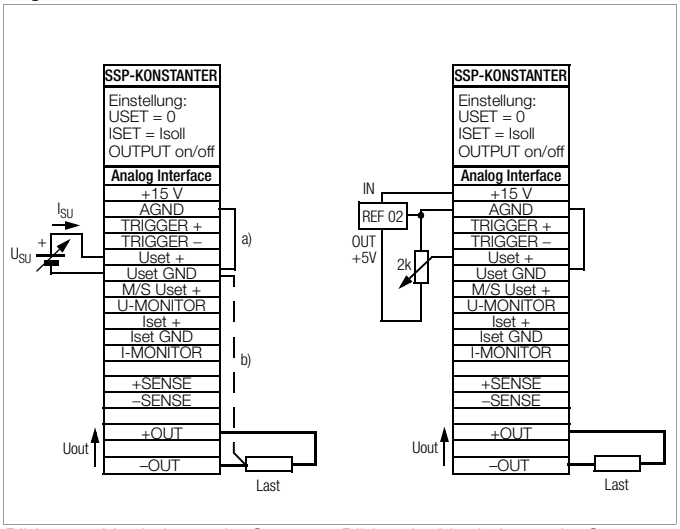


Bild 5.3a Verdrahtung für Spannungssteuerung durch externe Spannung

Bild 5.3b Verdrahtung für Spannungssteuerung durch externes Potentiometer

5.4 Steuerung des Ausgangsstromes

Funktion

Die Steuereingänge Iset+ (nicht invertierend) und Iset GND (invertierend) ermöglichen das Einstellen des Ausgangsstromes Iout durch eine externe Steuerspannung U_{SI}.

Bei Konstantspannungsbetrieb gilt:

$$Iout = ISET + U_{SI} \times k_{SI}$$

ISET = manuell oder via Rechnerschnittstelle eingestellter Stromsollwert

k_{SI} = Stromsteuerkoeffizient = Ioutnenn/ 5 V

Max. Einstellfehler: ± 0,1% v. Inenn ± 0,3% v. Einstellwert

Der Stromsteuereingang ist als Differenzspannungseingang ausgeführt:

Iset+ = nicht-invertierender Eingang:
U_{SI} = 0...+5 V für Iout = 0 A ... Ioutnenn;

Iset GND = invertierender Eingang:
U_{SI} = 0...–5 V für Iout = 0 A ... Ioutnenn;

Der Eingangswiderstand beträgt jeweils 10 kΩ.

Hinweise

Die Steuereingänge sind nicht potentialfrei; ihr Bezugspunkt AGND ist verbunden mit dem Ausgangs-Minuspol. Das Anschließen von geerdeten Stromkreisen an den Steuereingang kann zu Fehleinstellungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.

Liegt die Steuerspannung U_{SI} mit ihrem Bezugspunkt lastseitig auf Ausgangs-Minuspol, so muss der invertierende Eingang mit diesem Punkt verbunden werden, um eine Beeinflussung durch den Spannungsabfall auf der Lastleitung zu vermeiden (Verbindung b in Bild 5.4a. Ist die Steuerspannung isoliert gegenüber dem Ausgang, so ist Iset GND mit AGND zu verbinden (Verbindung a in Bild 5.4a.

U_{SI} kann auch als Wechselspannung angelegt werden, um z. B. den manuell eingestellten Gleichstrom ISET mit Störsignalen zu überlagern. Die Grenzfrequenz des modulierten Ausgangsstromes ist im wesentlichen abhängig von der Höhe des Ausgangsstromes und der sich auf Grund der Belastung ergebenden Spannungsamplitude und kann deshalb nicht mit einer einfachen Formel definiert werden. Sie wird um so höher, je niedriger die Amplituden und je höher die Belastung liegen.

Soll die Ferneinstellung des Ausgangsstromes mittels Potentiometer erfolgen, so kann z.B. eine Beschaltung gemäß Bild 5.4b angewendet werden.

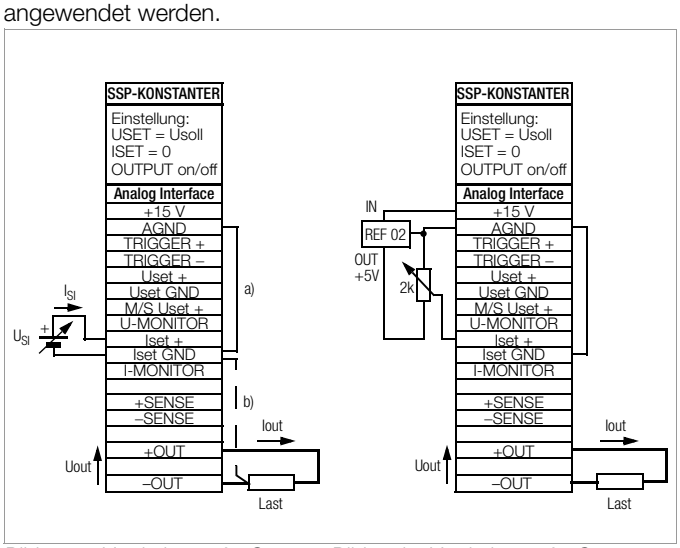


Bild 5.4a Verdrahtung für Stromsteuerung durch externe Spannung

Bild 5.4b Verdrahtung für Stromsteuerung durch externes Potentiometer

5.5 Spannungsmonitor-Ausgang

Funktion
Der Anschluss U-MONITOR liefert, bezogen auf AGND, eine zur Ausgangsspannung Uout proportionale Spannung. Diese dient als Steuerspannung für die Master-Slave-Serienschaltung (siehe 5.9.2). Sie kann aber auch für externe Mess-, Überwachungs- oder Registrierzwecke herangezogen werden.

Hinweise
Der Monitorausgang ist nicht potentialfrei; sein Bezugspunkt AGND ist verbunden mit dem Ausgangs-Minuspol. Das Anschließen von geerdeten Messkreisen an den Monitorausgang kann zu Fehlmessungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.

Der Spannungsmonitorausgang bezieht sich auf die von den Fühlerleitungen erfasste Ausgangsspannung (siehe 5.2).

Der Monitorausgang ist kurzschlussfest. Sein Innenwiderstand beträgt 5 kΩ.

U_{MU} = Uout x k_{MU} = 0 ... 10 V

k_{MU} = 10 V / Uoutnenn
= 0,25 bei 40 V Geräten
= 0,192 bei 52 V Geräten
= 0,125 bei 80 V Geräten

R_i (U-MONITOR) = 5 kΩ

Max. Fehler von U_{MU}: ± 0,5 mV ± 0,2 %

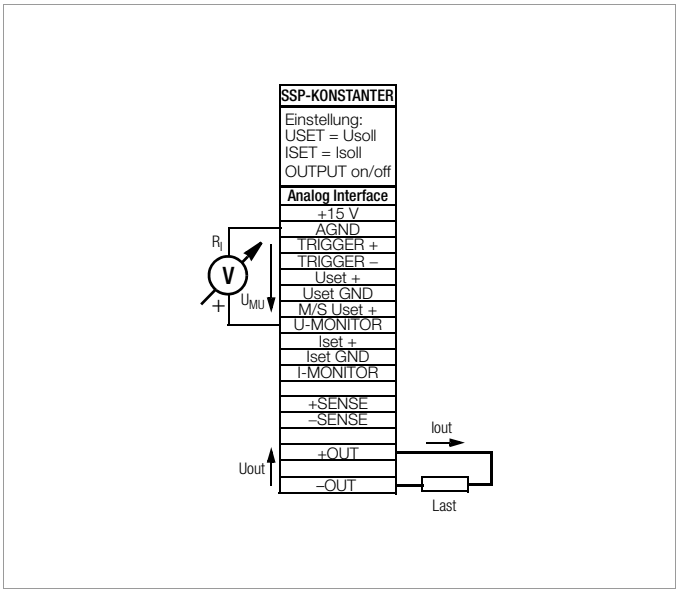


Bild 5.5 Verdrahtung Spannungsmonitor

5.6 Strommonitor-Ausgang

Funktion
Der Anschluss I-MONITOR liefert, bezogen auf AGND, eine zum Ausgangsstrom Iout proportionale Spannung. Diese dient als Steuerspannung für die Master-Slave-Parallelschaltung (siehe 5.8.2). Sie kann aber auch für externe Mess-, Überwachungs- oder Registrierzwecke herangezogen werden.

Hinweise
Der Monitorausgang ist nicht potentialfrei; sein Bezugspunkt AGND ist verbunden mit dem Ausgangs-Minuspol. Das Anschließen von geerdeten Messkreisen an den Monitorausgang kann zu Fehlmessungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.

Die Monitorspannung ist abgeleitet aus dem Spannungsabfall am internen Stromfühlwiderstand (Shunt), welcher in der Ausgangs-Minusleitung vor dem Ausgangskondensator liegt. Der Strommonitor erfasst deshalb auch den dynamischen Lade-/Entladestrom des Ausgangskondensators beim Aufwärts-/Abwärtsprogrammieren der Ausgangsspannung bzw. Aktivieren/Deaktivieren des Ausgangs.

Der Monitorausgang ist kurzschlussfest. Sein Innenwiderstand beträgt 9,3 kΩ.

U_{MI} = Iout x k_{MI} = 0...10 V

k_{MI} = 10 V / Ioutnenn

R_i (I-MONITOR) = 9,3 kΩ

Max. Fehler von U_{MI}: ± 0,5 mV ± 0,3 %

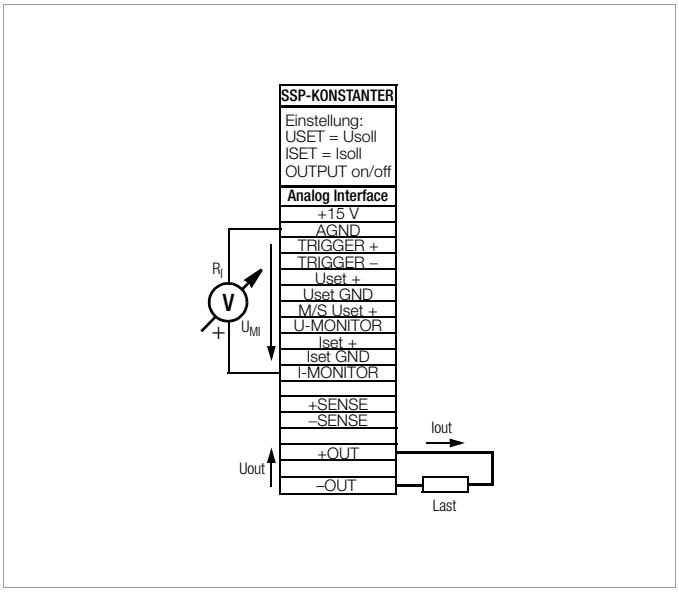


Bild 5.6 Verdrahtung Strommonitor

5.7 Trigger-Eingang

Funktion

Der potentialfreie Optokopplereingang TRIGGER + ermöglicht die Fernbedienung einer Gerätefunktion durch ein binäres Signal.
Die Auswahl der zu steuernden Funktion erfolgt über die Einstellung von T_MODE (im Display trG).
Die detaillierte Beschreibung hierzu finden Sie im Seite 74.

Anschluss

Schließen Sie das Steuersignal zwischen TRIGGER + und TRIGGER – an. Die zugehörigen Signalpegel entnehmen Sie bitte der Tabelle.

Signal	U_S	I_S
High	4 ... 26 V DC	(U_S – 2 V) / 1,5 kΩ
Low	0 ... 1 V DC	0 mA

Die Ansteuerung des TRIGGER-Eingangs kann mit dem + 15 V - Ausgang der analogen Schnittstelle über einen beliebigen Schalter erfolgen (Bild 5.7 a).

Warnung!

Der Trigger-Eingang TRIGGER + ist potentialfrei und gegen den Ausgangsstromkreis funktionsisoliert.
Diese Funktionsisolation stellt keine "sichere elektrische Trennung" im Sinne der elektrischen Sicherheitsvorschriften dar.

Hinweis

Triggersignalimpulse müssen eine Mindestdauer von 14 ms aufweisen um sicher erkannt zu werden.
Zwischen Anlegen des Steuersignals und dem Auslösen der gesteuerten Funktion kann eine Verzögerung von 1 ... 15 ms auftreten.

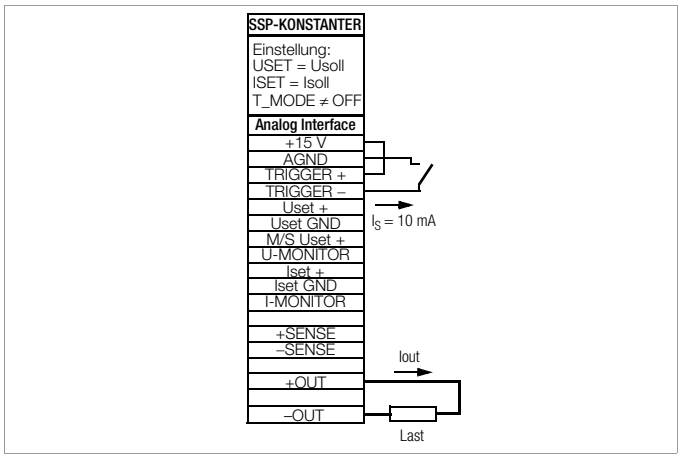


Bild 5.7 a Ansteuerung des TRIGGER-Eingangs durch einen Schaltkontakt

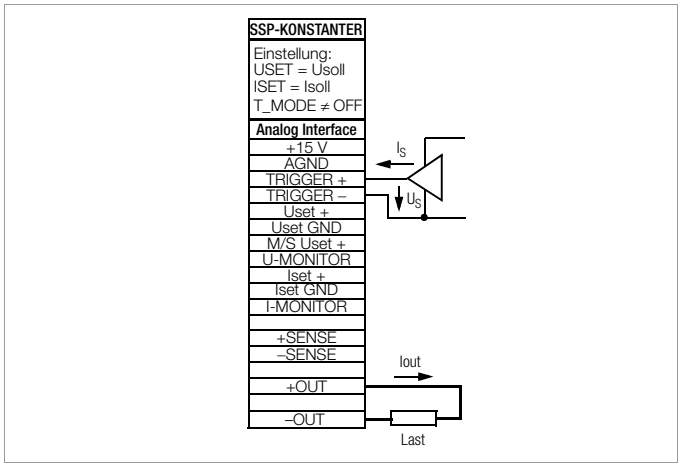


Bild 5.7 b Ansteuerung des TRIGGER-Eingangs durch ein externes Signal

Einstellparameter für Triggerfunktion

Parameter		Bedeutung
OFF		Funktion Trigger Eingang ist abgeschaltet,ein Triggersignal hat keine Wirkung.
OUT	**OUTPUT**	Triggersignal wirkt auf OUTPUT: Ausgang ein / aus.
	Low	OUTPUT abhängig von manueller Einstellung oder Programmierbefehl
	Flanke Low → High	OUTPUT bleibt OFF oder OUTPUT wird OFF
	High	OUTPUT ist im OFF-Zustand; kann weder manuell noch durch Programmierbefehl aktiviert werden.
	Flanke High → Low	OUTPUT wird aktiviert; Ausnahme: bei OTP oder OVP
RCL	**RECALL**	Speicherrückruf (SEQUENCE Einzelschrittsteuerung)
	Flanke Low → High	Beginn des Triggersignals
	High	– Das Triggersignal ist ein High-Impuls mit einer Dauer von 11 bis 800 ms. – Ein Impuls der Dauer t_{high} > 1,0 s setzt den Adresszähler zu jedem Zeitpunkt zurück auf die Startadresse, die Ausführung erfolgt mit dem nächsten kurzen Triggersignal.
	Flanke High → Low	Die High → Low Flanke des (kurzen) Triggersignals bewirkt eine Einzelschrittsteuerung der aktuell eingestellten Sequenz, ungeachtet der vorgegebenen Zeit und Wiederholrate. Der Rückruf der Speicherinhalte beginnt mit der START-Adresse. Die Adresse wird mit jedem Triggersignal um 1 erhöht bis zur STOPP-Adresse. Beim nächsten Impuls kommt wieder der Inhalt der START-Adresse zur Ausführung.
SEQ	**SEQUENCE**	Steuerung der SEQUENCE Ausführung.
	Flanke Low → High	SEQUENCE-Funktion wird gestartet, beginnend bei der START-Adresse; (**SEQUENCE GO**)
	Flanke High → Low	Beendet mit Sprung auf die STOPP-Adresse die Ausführung der Sequenz.
LLO	**LOCAL LOKKED**	Verriegelung der Frontplatten-Bedienelemente.
	Low	Alle Front-Bedienelemente sind funktionsfähig.
	High	Alle Front- Bedienelemente sind verriegelt, ausgenommen der Netzschalter; keine Aktivierung über "**LOCAL**"-Taste.
MIN	**MINMAX**	Die Speicherung der Extremwerte für U und I wird gesteuert, bei aktiver MINMAX Funktion. (**MINMAX ON**)(**UI_ ON**)
	Low	Die MIN-MAX-Funktion ist aktiv.
	Flanke Low → High	Die MIN-MAX-Funktion wird inaktiv. Die in den MIN-MAX-Speichern stehenden Werte bleiben erhalten.
	High	Die MIN-MAX-Funktion ist inaktiv.
	Flanke High → Low	Die Werte in den MIN-MAX- Speichern werden zurückgesetzt und durch die aktuellen Ausgangswerte ersetzt. Die MIN-MAX-Funktion wird aktiv.

5.8 Parallelschaltung

Reicht der Ausgangsstrom eines einzelnen KONSTANTERs für eine Anwendung nicht aus, können Sie die Ausgänge beliebig vieler KONSTANTER parallel schalten.

ACHTUNG!
Bei Parallelschaltung von Ausgängen mit unterschiedlicher Nennspannung, müssen alle Ausgänge auf den niedrigsten beteiligten Nennspannungswert begrenzt werden.
Diese Einstellung nehmen Sie mit ULIM vor.

5.8.1 Direkte Parallelschaltung

Funktion
Einfachste Möglichkeit einen höheren Strom für die Last bereitzustellen, als ihn ein einzelner KONSTANTER liefern kann.

Sie können KONSTANTER mit unterschiedlicher Ausgangsnennspannung einsetzen. Alle Spannungssollwerte müssen aber auf den gleichen Wert eingestellt bzw. begrenzt werden.

Diese Verschaltung ist weniger geeignet für Konstantspannungsbetrieb.

Verdrahtung

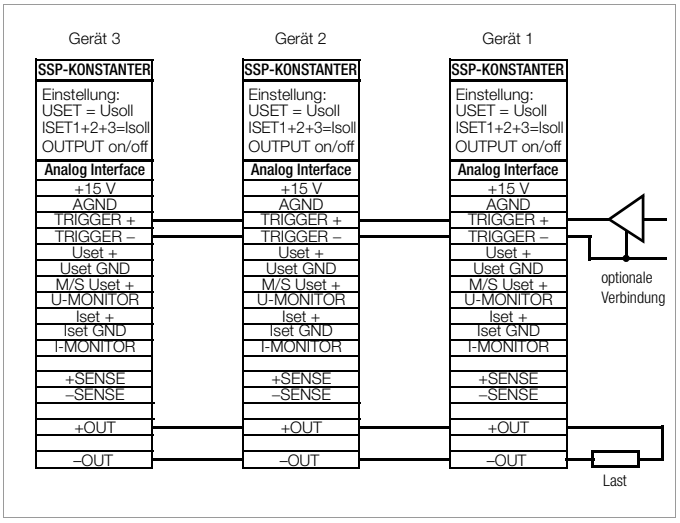


Bild 5.8.1a Verdrahtung für direkte Parallelschaltung

Einstellung
Deaktivieren Sie jeden Ausgang.
Stellen Sie die Spannungssollwerte USET aller in der Parallelschaltung beteiligten KONSTANTER auf ungefähr den gleichen Wert ein:

Usoll = USET1 = USET2 = USET3 = USETn

Stellen Sie die Stromsollwerte ISET so ein, dass der gewünschte Summenstromsollwert Isoll erreicht wird:

Isoll = ISET1 + ISET2 + ISET3 + ... + ISETn

Aktivieren Sie die Ausgänge.

Wirkungsweise
Nach dem Einschalten liefert zunächst der KONSTANTERmit der höchst eingestellten Spannung den Laststrom.
Verkleinern Sie den Lastwiderstand kontinuierlich, wird der Laststrom stetig zunehmen.
Erreicht der Laststrom den für den aktuell belasteten Ausgang eingestellten Wert ISET, aktiviert sich die Stromregelung für diesen Ausgang.
Verringern Sie den Lastwiderstand nun weiter, senkt die Stromregelung die Ausgangsspannung so weit ab, bis der Spannungswert des nächst niedriger eingestellten Ausgangs erreicht ist.
Ab diesem Zeitpunkt liefert auch dieser KONSTANTER einen Teil des Laststromes.
Dieser Vorgang setzt sich fort, bis der Laststrom bei Erreichen des Summenstromsollwertes den Ausgang mit der niedrigsten Spannungseinstellung in Stromregelung zwingt.
Dieser Ausgang hält den Laststrom bis zum Kurzschluss des Lastwiderstandes konstant.

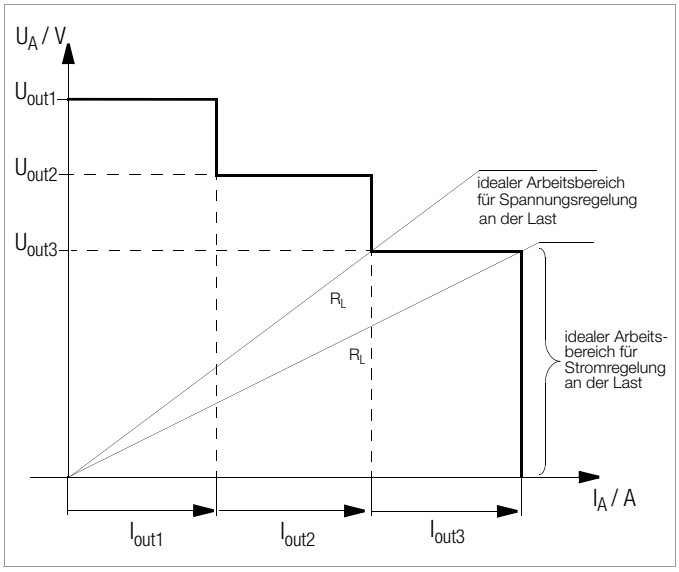


Bild 5.8.1b U / I-Diagramm bei direkte Parallelschaltung

Hinweise
Durch Einstelltoleranzen ergeben sich für die einzelnen Ausgänge etwas unterschiedliche Spannungen.
Bei größerer Spannungsdifferenz wird bei den Ausgängen mit niedrigerer Spannungseinstellung eine elektronische Senke aktiv.
Die Senkensteuerung versucht durch begrenzte Leistungsaufnahme den niedrigeren Spannungswert zu erreichen.
KONSTANTER oder Last werden dadurch nicht beschädigt.
Treten aber dabei Probleme mit der Laststrommessung auf, sollten Sie die KONSTANTER in Master-Slave-Parallelschaltung verkoppeln (vgl. Kap. 5.8.2).
Durch Parallelschaltung (Bild 5.8.1a, optionale Verbindung) oder Reihenschaltung der TRG-Eingänge „(Einstellung trG out)“ können Sie die Ausgänge gemeinsam ein- und ausschalten
(vgl. Seite 74).

5.8.2 Master-Slave-Parallelschaltung

Funktion

Die Master-Slave-Parallelschaltung bietet gegenüber der direkten Parallelschaltung wesentliche Vorteile:

– Gleichermaßen geeignet für Spannungs- und Stromregelung
– Die Ausgangsparameter (Ausgangsspannung, Summenstrombegrenzung) werden vollständig über das Führungsgerät (Master) eingestellt.
– Alle beteiligten KONSTANTER werden gleichmäßig belastet.

Verdrahtung

Definieren Sie eines der Geräte als Master-Gerät.
Verkoppeln Sie Master- und Slave-Gerät(e) wie in Bild 5.8.2 dargestellt.
Schließen Sie die Lastleitungen an (beachten Sie Kap. 2.1.4).
Symmetrieren Sie die einzelnen Ausgangsströme. Halten Sie dazu die Verbindungsleitungen möglichst kurz und legen Sie diese möglichst stark aus. Gleichen Sie noch mit R_{sym} ab.

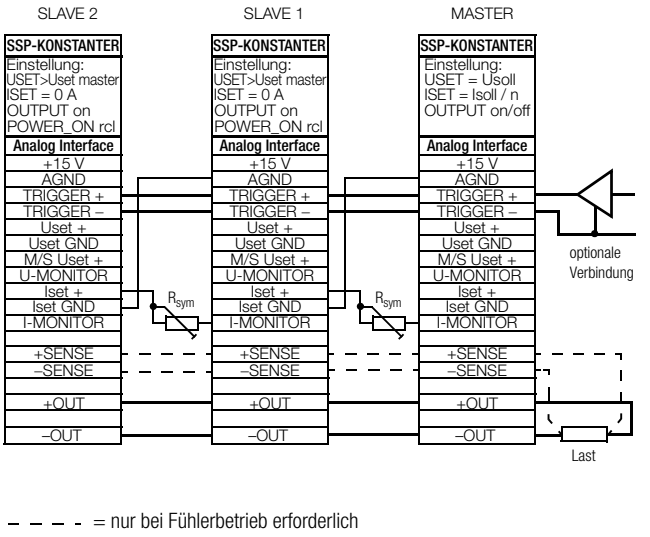


Bild 5.8.2 Verdrahtung für Master / Slave-Parallelschaltung

Einstellung

Erstmaliges Einschalten:
Last kurzschließen
Master-Gerät einschalten (Netz) und einstellen:

(Pon rcl)	falls gewünscht
OUTPUT off	
USET = Usoll	gewünschte Ausgangsspannung
ISET = Isoll / n	Isoll: gewünschter Summenausgangsstrom; n: Anzahl der Geräte Nur gültig wenn die Nenndaten aller n Geräte gleich sind; s. a. Hinweise

Slave 1 einschalten (Netz) und einstellen:

(Pon rcl)	falls gewünscht
USET > USET$_{master}$	Der Spannungssollwert der Slave-Geräte muss mindestens 1% höher eingestellt werden als die des Mastergerätes, z.B. auf Maximum.
ISET = 0 A	evtl. ISET-Drehknopf deaktivieren durch Einstellung von ILIM = 0 A.

Verfahren Sie mit weiteren Slave-Geräten in gleicher Weise.
Drücken Sie auf OUTPUT ON an Slave und Master.
Überprüfen Sie den fließenden Ausgangsstrom auf den Displays der Slave-Geräte.
Sie können den Ausgangsstrom jedes Slave-Gerätes durch justieren von R_{sym} genau auf den Ausgangsstrom des Masters abgleichen. Die Änderung sehen Sie sofort am jeweiligen Display.
Lastkurzschluss aufheben.
Von nun an erfolgen Einstellung und Regelung der (Summen-) Ausgangsparameter vollständig durch das Master-Gerät.
Wiederholtes Einschalten:
Die Reihenfolge beim Netz-Ausschalten und späteren Wiedereinschalten ist beliebig.

Wirkungsweise

Das Führungsgerät (Master) steuert mit dem Strommonitorsignal den Ausgangsstrom des nachgeschalteten Gerätes (Slave1) über dessen Stromsteuereingang.
Slave1 wirkt in gleicher Weise als Master-Gerät gegenüber dem nachfolgenden Slave2, usw.
Der Summenausgangsstrom ist deshalb stets proportional dem Master-Ausgangsstrom.
Durch Parallelschaltung (Bild 5.8.2, optionale Verbindung) oder Reihenschaltung der TRG-Eingänge „(Einstellung trG out)“ können Sie die Ausgänge gemeinsam ein- und ausschalten
(vgl. Seite 74).

Hinweise

KONSTANTER unterschiedlicher Nenndaten
Der KONSTANTER mit der kleinsten Nennspannung muss als Master-Gerät eingesetzt werden.
Der Spannungseinstellbereich der anderen KONSTANTER muss mit ULIM auf diesen niedrigsten Nennwert begrenzt werden.
Der Slave-Ausgangsstrom $Iout_{Slave}$ entspricht nur prozentual dem Master-Ausgangsstrom $Iout_{Master}$ bezogen auf den jeweiligen Ausgangsnennstrom I_{nenn}.

Beispiel:

Master:	SSP 1000-52	U_{nenn} :	52 V	I_{nenn} :	50 A	
	Einstellung:	**USET** :	12 V	**ISET** :	15 A	(30 %)
Slave 1:	SSP 1000-52	U_{nenn} :	52 V	I_{nenn} :	50 A	
	ergibt	**Uout** :	12 V	**Iout** :	15 A	(30 %)
Slave 2:	SSP 1000-80	U_{nenn} :	80 V	I_{nenn} :	25 A	
	ergibt	**Uout** :	12 V	**Iout** :	7,5 A	(30 %)

Allgemein
Anstelle R_{sym} können Sie eine Drahtverbindung einsetzen, wenn Sie für den Summenausgangsstrom keinen exakten Sollwert benötigen. Dadurch liefert jedes Slave-Gerät aber grundsätzlich etwas mehr Strom als das Führungsgerät.
Sind die Verbindungen der analogen Schnittstelle und der Fühlerleitungen länger als 1 m, verwenden Sie bitte geschirmte Kabel. Den Schirm verbinden Sie mit Erde / Gehäuse oder - OUT.
Die Messfunktion des Master-Gerätes erfasst zwar die gemeinsam erzeugte Ausgangsspannung aller beteiligten KONSTANTER, jedoch nur den eigenen Ausgangsstrom.
Zur Ermittlung des Summenausgangsstromes müssen Sie die Strommesswerte aller beteiligten KONSTANTER addieren.

5.9 Serienschaltung

Reicht die Ausgangsspannung eines einzelnen KONSTANTER- nicht aus oder wollen Sie eine ± Spannung erzeugen, können Sie die Ausgänge mehrerer KONSTANTER in Serie schalten.

WARNUNG

Die maximal zulässige Summenausgangsspannung der Serienschaltung beträgt 120 V (bzw. 240 V bei geerdetem Mittelpunkt).

5.9.1 Direkte Serienschaltung

ACHTUNG!

Bei Serienschaltung von Ausgängen mit unterschiedlichen Nenndaten fließt im Kurzschlussfall der höchst eingestellte Strom durch alle Ausgänge. Die interne Verpolungsschutzdiode ist aber jeweils nur für den eigenen Nennstrom dimensioniert (siehe Verpolungsfestigkeit unter Elektrische Daten).
Deshalb müssen alle Stromsollwerte auf den niedrigsten beteiligten Nennstromwert begrenzt werden.
Diese Einstellung nehmen Sie mit ILIM vor.

Funktion

Die einfachste Möglichkeit eine höhere Spannung für die Last bereitzustellen, als sie ein KONSTANTER liefern kann.
Geringer Verdrahtungsaufwand.
Weniger geeignet für Konstantstrombetrieb.

Verdrahtung

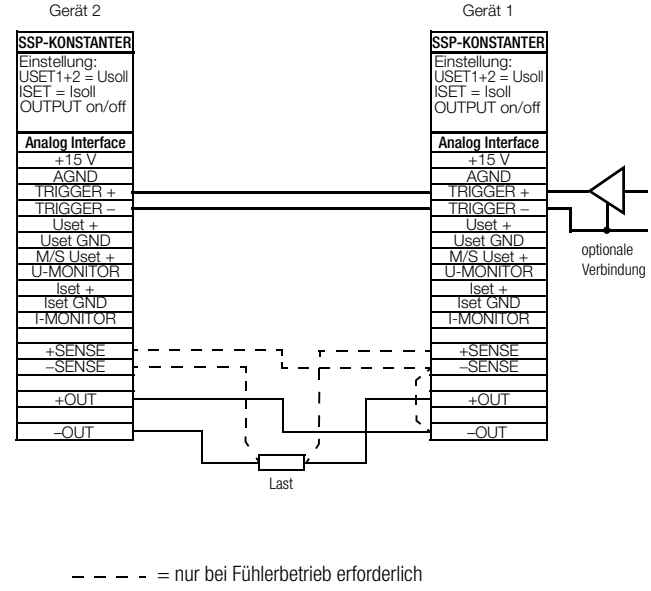


Bild 5.9.1a Verdrahtung für direkte Serienschaltung

Einstellung

Deaktivieren Sie jeden Ausgang.
Stellen Sie die Stromsollwerte ISET aller in der Serienschaltung beteiligten KONSTANTER auf ungefähr den gleichen Wert ein:

Isoll = ISET1 = ISET2 = ISET3 = ISETn

Stellen Sie die Spannungssollwerte USET so ein, dass der gewünschte Summenspannungssollwert Usoll erreicht wird:

Usoll = USET1 + USET2 + USET3 + ... + USETn

Aktivieren Sie die Ausgänge.

Wirkungsweise

Für den Verbraucher steht die Summe der einzelnen Ausgangsspannungen zur Verfügung.
Wird der angeschlossene Lastwiderstand stetig reduziert, liefern zunächst alle Ausgänge den gleichen Laststrom.
Erreicht der Laststrom den niedrigst eingestellten Stromsollwert, geht der entsprechende Ausgang in Stromregelung über.
Bei weiterer Reduzierung des Lastwiderstandes hält dieser Ausgang den Laststrom solange konstant, bis seine Ausgangsspannung auf 0 V abgesunken ist.
Weiteres Reduzieren des Lastwiderstandes zwingt diesem Ausgang eine negative Spannung durch die anderen Ausgänge auf. Ab ca. - 0,5 V wird seine interne Verpolungsschutzdiode leitend. Der Laststrom kann jetzt wieder ansteigen bis der Ausgang mit dem nächsthöheren Stromsollwert in Stromregelung schaltet. Dieser Vorgang setzt sich fort, bis der Laststrom schließlich den Ausgang mit der höchsten Stromsollwerteinstellung in Stromregelung zwingt.
Von diesem letzten Ausgang wird der Strom bis zum Kurzschluss konstant gehalten.

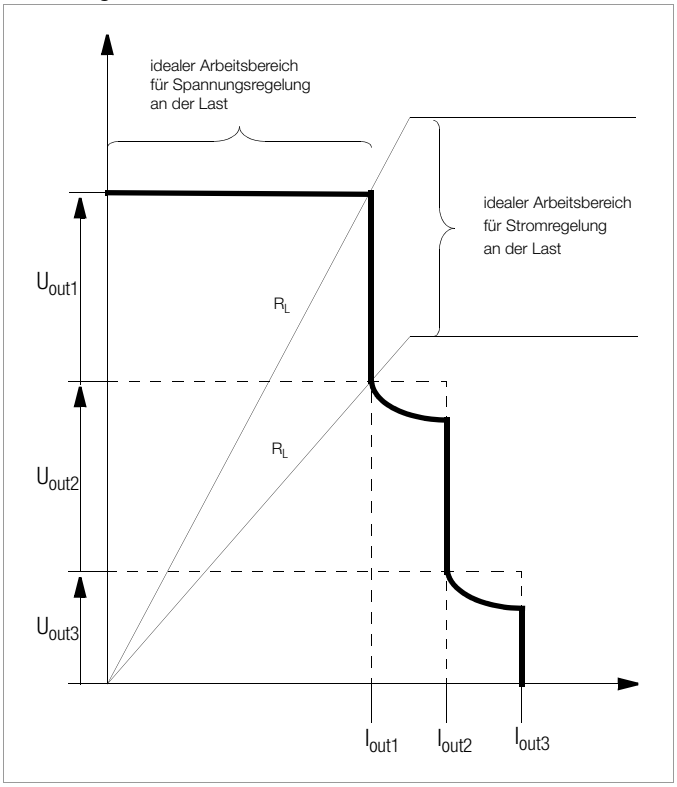


Bild 5.9.1b U / I-Diagramm bei direkter Serienschaltung

Hinweis

Durch Parallelschaltung (Bild 5.9.1a, optionale Verbindung) oder Reihenschaltung der TRG-Eingänge „(Einstellung trG out)“ können Sie die Ausgänge gemeinsam ein- und ausschalten
(vgl. Seite 74).

5.9.2 Master-Slave-Serienschaltung

Funktion

Die Master-Slave-Serienschaltung bietet gegenüber der direkten Serienschaltung wesentliche Vorteile:

– Für Spannungs- und Stromregelung gleichermaßen geeignet.
– Die Ausgangsparameter (Summenausgangsspannung, Strombegrenzung) werden vollständig über das Führungsgerät (Master) eingestellt.
– Die beteiligten KONSTANTER werden gleichmäßig belastet.

Verdrahtung

Definieren Sie eines der Geräte als Master-Gerät.
Verkoppeln Sie Master- und Slave-Gerät(e) wie in Bild 5.9.2 dargestellt.
Schließen Sie die Lastleitungen an den Außenpunkten der Serienschaltung an.
Symmetrieren Sie die einzelnen Ausgangsspannungen mit R_{sym}.

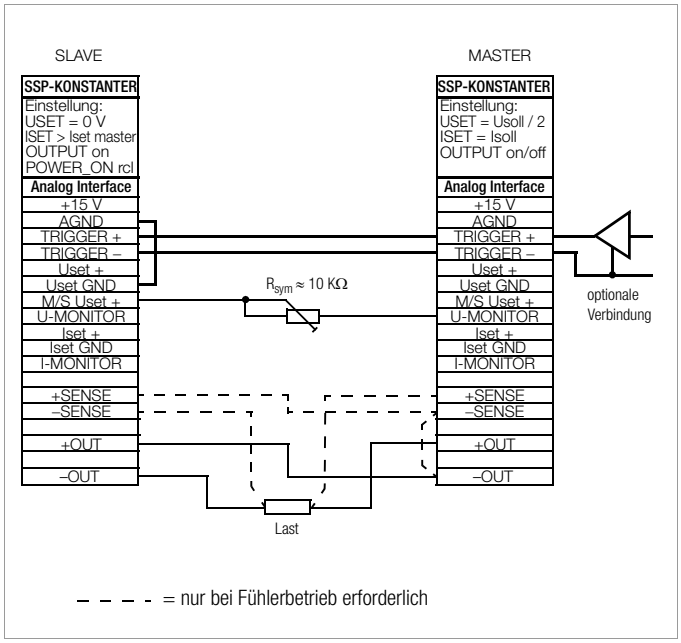


Bild 5.9.2 Verdrahtung für Master / Slave-Serienschaltung

Einstellung

Erstmaliges Einschalten:

Ausgänge nicht belasten (Leerlauf)
Master-Gerät einschalten (Netz) und einstellen:

(Pon rcl)	falls gewünscht
OUTPUT off	
USET = Usoll / n	Usoll: Summenausgangsspannung
	n: Anzahl der Geräte
	Nur gültig wenn die Nenndaten aller n Geräte gleich sind; s. a. Hinweise.
ISET = Isoll	Stromgrenzwert

Slave 1 einschalten und einstellen:

(Pon rcl)	falls gewünscht
USET = 0 V	evtl. USET-Drehknopf deaktivieren durch Einstellung von ULIM = 0 V
ISET > $ISET_{master}$	Die Strombegrenzung der Slave-Geräte muss mindestens 1 % höher eingestellt werden als die des Master-Gerätes, z.B. auf Maximum.

Verfahren Sie mit weiteren Slave-Geräten in gleicher Weise.
Drücken Sie auf OUTPUT ON am Master.

Überprüfen Sie die Ausgangsspannungen auf den Displays der KONSTANTER.
Sie können die Ausgangsspannung jedes Slave-Gerätes durch justieren von R_{sym} genau auf die Ausgangsspannung des Masters abgleichen. Die Änderung sehen Sie sofort am jeweiligen Display.
Last anschließen.
Von nun an erfolgen Einstellung und Regelung der (Summen-) Ausgangsparameter vollständig durch das Master-Gerät.

Wiederholtes Einschalten

Die Reihenfolge beim Netz-Ausschalten und späteren Wiedereinschalten ist beliebig.

Wirkungsweise

Das Führungsgerät (Master) steuert mit dem Spannungsmonitorsignal die Ausgangsspannung des nachgeschalteten KONSTANTERs (Slave1) über dessen Spannungssteuereingang.
Slave 1 wirkt in gleicher Weise als Master-Gerät gegenüber dem nachfolgenden Slave 2, usw. Die Summenausgangsspannung ist deshalb stets proportional der Master-Ausgangsspannung.
Durch Parallelschaltung (Bild 5.9.2, optionale Verbindung) oder Reihenschaltung der TRG-Eingänge „(Einstellung trG out)“ können Sie die Ausgänge gemeinsam ein- und ausschalten
(vgl. Seite 74).

Hinweise

KONSTANTER unterschiedlicher Nenndaten

Der KONSTANTER mit dem kleinsten Nennstrom muss als Master-Gerät eingesetzt werden.
Der Stromeinstellbereich der anderen KONSTANTER muss mit ILIM auf diesen niedrigsten Nennwert begrenzt werden.
$Uout_{Slave}$ entspricht nur prozentual $Uout_{Master}$ bezogen auf U_{nenn}.

Beispiel:

Master:	SSP 1000-80	U_{nenn} :	80 V		I_{nenn} :	25 A
	Einstellung:	**USET** :	24 V	(30 %)	**ISET** :	3 A
Slave 1:	SSP 1000-52	U_{nenn} :	52 V		I_{nenn} :	50 A
	ergibt	**Uout** :	15,6 V	(30 %)	**Iout** :	3 A
Slave 2:	SSP 1000-52	U_{nenn} :	52 V		I_{nenn} :	50 A
	ergibt	**Uout** :	15,6 V	(30 %)	**Iout** :	3 A

Allgemein

Sind die Verbindungen der analogen Schnittstelle und der Fühlerleitungen länger als 1 m, verwenden Sie bitte geschirmte Kabel. Den Schirm verbinden Sie mit Erde / Gehäuse oder – OUT.
Durch alle KONSTANTER fließt der gleiche Strom. Zur Messung des Laststroms genügt deshalb der Strommesswert des Master-Gerätes. Zur Ermittlung des Summenausgangsspannung müssen Sie die Spannungsmesswerte aller beteiligten KONSTANTER addieren.

5.10 Variieren des Ausgangs-Innenwiderstandes

Funktion

In Spannungsregelung beträgt der Innenwiderstand des Ausgangs nahezu 0 Ω.
Für manche Applikationen, z. B. zur Simulation von langen Lastleitungen oder schwachen Kfz-Batterien, können Sie den Innenwiderstand des Ausgangs erhöhen. Die eingestellte (Leerlauf-) Ausgangsspannung sinkt damit proportional der zunehmenden Belastung ab (Bild 5.10 a)

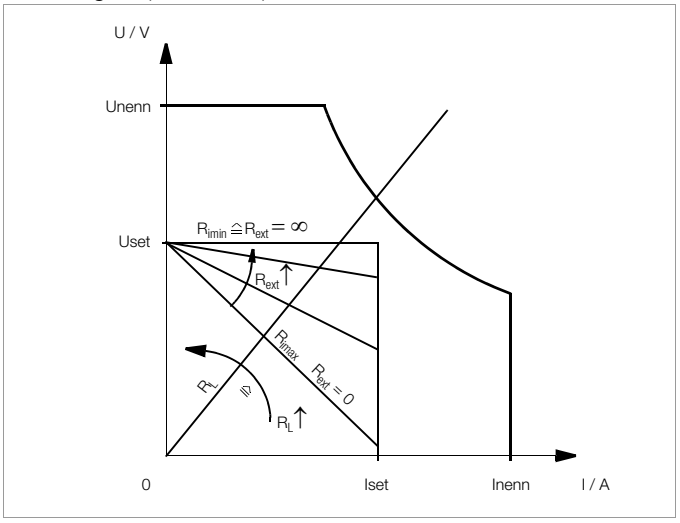


Bild 5.10 a Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Belastung

Normierung

Die normierte Kurve Bild 5.10 b ist für alle KONSTANTER-Typen gültig.
Aus der Kurve können Sie sehr schnell und einfach entnehmen, welcher Ausgangs-Innenwiderstand R_i sich bei welchem Steuerwiderstand R_{ext} einstellt.

$$R_i = R_{imax} \cdot \text{Ablesewert}$$

80 V-Typen:

$$\frac{R_i}{R_{imax}} = \frac{25{,}68\ k\Omega}{R_{ext} + 25{,}68\ k\Omega}\ ;\ R_{imax} = 1{,}281 \cdot \frac{U_{nenn}}{I_{nenn}}$$

52 V-Typen:

$$\frac{R_i}{R_{imax}} = \frac{24{,}82\ k\Omega}{R_{ext} + 24{,}82\ k\Omega}\ ;\ R_{imax} = 1{,}251 \cdot \frac{U_{nenn}}{I_{nenn}}$$

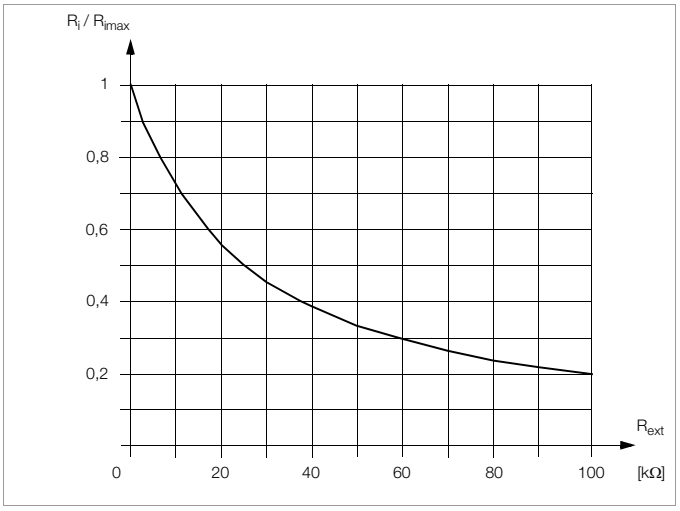


Bild 5.10 b Normierte Kurve zur Bestimmung des Ausgangs-Innenwiderstandes bei vorgegebenem Steuerwiderstand

Anschluss

Beschalten Sie die analoge Schnittstelle gemäß Bild 5.10 c.
Mit dieser Beschaltung gilt für den Innenwiderstand R_i folgende Beziehung zum externen Steuerwiderstand R_{ext}:

80 V-Typen:

$$R_{ext} = \frac{33{,}12\ k\Omega}{R_i} \cdot \frac{U_{nenn}}{I_{nenn}} - 25{,}86\ k\Omega$$

52 V-Typen:

$$R_{ext} = \frac{31{,}04\ k\Omega}{R_i} \cdot \frac{U_{nenn}}{I_{nenn}} - 24{,}82\ k\Omega$$

Beispiel: U_{nenn} = 80 V, I_{nenn} = 25 A, R_i sei 0,5 Ω
===> R_{ext} = 186,108 kΩ

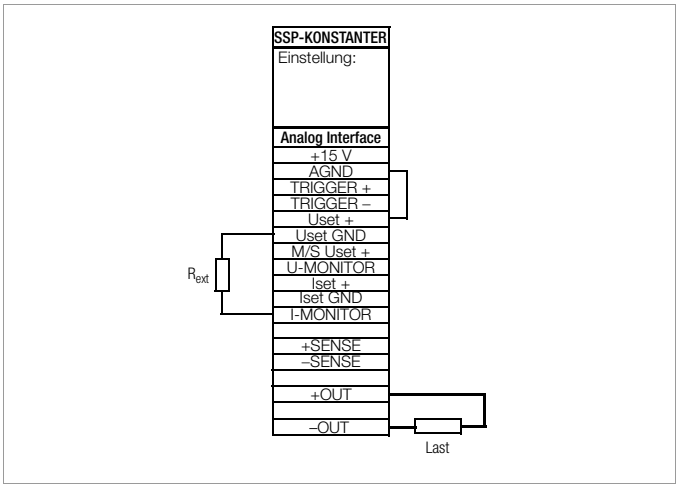


Bild 5.10 c Verdrahtung zum Variieren des Innenwiderstandes

Tabelle der R_{imax}-Werte für jeden KONSTANTER-Typ

Gerätetyp	R_{imax} (Ω)
62 N 52 RU 25 P	2,602
62 N 52 RU 50 P	1,301
64 N 52 RU 100 P	0,651
64 N 52 RU 150 P	0,434
62 N 80 RU 12,5 P	8,198
62 N 80 RU 25 P	4,099
64 N 80 RU 50 P	2,05
64 N 80 RU 75 P	1,366

6 Bedienbefehle

Nahezu alle Gerätefunktionen des SSP-KONSTANTERs können über die IEEE-488-Schnittstelle (= IEC 625) oder die RS 232C-Schnittstelle fernbedient werden.

Mit Ausnahme einiger IEC-Bus-spezifischer Funktionen, werden alle Geräteeinstellungen und Geräterückmeldungen durch Zeichenfolgen ausgelöst, die im ASCII-Code übertragen werden. Diese Übertragung von Gerätenachrichten erfolgt

- beim IEC-Bus byte-seriell unter Ablauf eines spezifischen 3-Draht-Handshakes,
- bei der RS 232C-Schnittstelle bit-seriell unter Berücksichtigung der eingestellten Betriebsparameter (→ Kap. 4.7.4).

Nähere Informationen zur jeweiligen Wirkungsweise der Datenübertragung entnehmen Sie bitte den entsprechenden Normblättern oder der Schnittstellenbeschreibung Ihres Controllers.

Der Aufbau der Gerätenachrichten entspricht generell den "Vereinbarungen über Codierungen, Formate, Protokolle und gemeinsame Befehle" gemäß IEEE 488.2 bzw. IEC 625-2.

Die unter einigen Herstellern rechnersteuerbarer Geräte standardisierten Funktionsbefehle ("SCPI" = Standard Commands for Programmable Instruments) kommen bei diesem Gerät nicht zur Anwendung.

6.1 Syntax

Die Befehlsnamen orientieren sich an den englischen Bezeichnungen für die entsprechende Funktion. Zum Beispiel wird mit dem Befehl

```
USET 12
```

der Ausgang auf den Spannungswert 12 V eingestellt.

Alle Befehlsnamen, die die Abfrage einer Geräteeinstellung oder die Abfrage von Messwerten bewirken, sind am Ende mit einem "?" gekennzeichnet. Mit dem Abfragebefehl

```
USET?
```

kann geprüft werden, welcher Spannungssollwert eingestellt ist.

Ein Befehl besteht aus einem Befehlskopf (Header) und gegebenenfalls einem oder mehreren Parametern. Dabei wird zwischen numerischen Parametern und Textparametern unterschieden. Befehlskopf und Textparameter können in Groß- und Kleinbuchstaben gemischt eingegeben werden.

Zwischen Befehlskopf und Parameter muss mindestens ein Leerzeichen stehen.

Mehrere Parameter werden durch Komma (",") getrennt, wobei vor und hinter jedem Parameter Leerzeichen stehen können.

Beispiele:

```
OUTPUT ON
Output on
START_STOP 20,110
```

Abkürzen von Befehlen

Befehle, die abgekürzt werden können, sind durch gemischte Schreibweise gekennzeichnet. Der nicht fett geschriebene Teil eines Befehlskopfes kann entfallen. Bei Abfragebefehlen ist jedoch zu beachten, dass das "?" mit übertragen werden muss.

Beispiel 1:

Für den Einstellbefehl "OUTPUT" sind folgende Abkürzungen zulässig:

```
OUTPUT
OUTPU
OUTP
OUT
OU
```

Beispiel 2:

Für den Abfragebefehl "DELAY?" sind folgende Abkürzungen erlaubt:

```
DELAY?
DELA?
DEL?
DE?
```

Abfragebefehle

Alle Abfragebefehle sind an ihrem Ende mit einem "?" gekennzeichnet. Als Reaktion auf einen Abfragebefehl stellt das Gerät eine Rückmeldung an den steuernden Rechner zur Verfügung. Bei Betrieb über die IEEE-488-Schnittstelle kann durch Abfrage des Statusbytes oder durch Serial Poll festgestellt werden, ob eine Nachricht des Gerätes bereitsteht. In diesem Fall ist das Bit 4 (16 Dezimal) im Statusbyte-Register gesetzt (MAV, Message Available).

Textparameter

Textparameter sind Parameter, die mit einem Buchstaben beginnen. Zu jedem Befehl, der Textparameter enthält, gibt es eine bestimmte Auswahl von Texten, die für den Parameter eingesetzt werden können.

Beispiel:

```
DISPLAY ON
DISPLAY OFF
```

Im gewählten Beispiel ist "DISPLAY" der Befehlskopf, "ON" und "OFF" sind die zulässigen Textparameter.

Numerische Parameter

Numerische Parameter können als Ganzzahl, Festpunktzahl oder Gleitpunktzahl mit oder ohne Exponent eingegeben werden. Der Exponent kann bis zu zwei Stellen annehmen, der gesamte Parameter darf bis zu 30 Stellen lang sein. Das Exponentensymbol "E" kann groß oder klein geschrieben werden. Vor und hinter dem Exponentensymbol kann ein Leerzeichen stehen, positive Vorzeichen können entfallen. Mehrere Parameter werden durch ein Komma getrennt, wobei vor und hinter den Parametern Leerzeichen stehen können.

Beispiel:

Darzustellender Parameter: 12.5 (Zwölf + Dezimalbruchteil)

```
12.5
0012.5
1.25E1
+1.25 E+01
1.25e1
1250.0e -2
```

Befehle nach IEEE 488.2 mit Asterisk

Für solche Geräte- und Schnittstellenfunktionen des SSP-KONSTANTERs, welche den in der Norm IEEE 488.2 (bzw. 625-2) beschriebenen Funktionen entsprechen, wird zur Programmierung der vorschriftsgemäße Befehl verwendet.

Diese Befehle sind durch das Zeichen "*" ($2A_h$) am Anfang des Befehlskopfes gekennzeichnet. Das Zeichen ist ein Teil des Befehlskopfes und muss mit übertragen werden.

Zur detaillierten Information über diese Befehle wird empfohlen, die entsprechenden Abschnitte der angegebenen Norm zu lesen.

Aneinanderreihen von Befehlen

Es ist möglich, mehrere Befehle aneinanderzureihen und in einem String zu übertragen. Die Befehle werden durch ein Semikolon ";" getrennt, wobei vor und hinter dem Semikolon Leerzeichen stehen dürfen.

Beispiel:

```
USET 10; OUTPUT ON; IOUT?
```

Bemerkungen

Die Ausführung der einzelnen Befehle erfolgt in der empfangenen Reihenfolge.

Es dürfen Einstell- und Abfragebefehle gemischt aneinandergereiht werden.

Enthält ein Datenstring mehrere Abfragebefehle, so wird im bereitgestellten Antwortstring zwischen den angeforderten Parametern ebenfalls ein Semikolon ";" eingefügt.

Enthält ein Datenstring einen fehlerhaften Befehl, so wird dieser Befehlsteil ignoriert und das entsprechende Fehler-Bit im Event-

Standard-Register ESR gesetzt, die übrigen enthaltenen Befehle werden aber dennoch ausgeführt.

Terminierung der Gerätenachrichten

a) bei IEEE 488-Steuerung

Beim Datenempfang werden als Endezeichen akzeptiert:

NL New Line = Line Feed = ($0A_h$)

NL & EOI EOI = End Or Identify

DAB & EOI DAB = letztes Datenbyte

Die manchmal noch übliche Endezeichen-Kombination CR LF ($0D_h$ gefolgt von $0A_h$) soll gemäß Norm nicht mehr verwendet werden. Für den Datenempfang wird sie vom Gerät dennoch akzeptiert, sollte aber in Verbindung mit EOI verwendet werden.

Beim Senden des Antwortstrings wird als Endezeichen verwendet:

NL & EOI.

b) bei RS 232C-Steuerung

Beim Datenempfang werden als Endezeichen akzeptiert:

NL ($0A_h$) = New Line = Line Feed

CR ($0D_h$) = Carriage Return

CR LF Carriage Return und Line Feed

ETB (17_h)

ETX ($03_{h)}$

Beim Senden des Antwortstrings wird als Endezeichen verwendet:

NL ($0A_h$) = New Line = Line Feed

6.2 IEEE 488-Funktionen

Abkürzung	Begriff	Bedeutung
SH1	SOURCE HANDSHAKE	Handshake-Quellenfunktion
AH1	ACCEPTOR HANDSHAKE	Handshake-Senkenfunktion
T6	TALKER	Sprecherfunktion mit Serienabfrage und automatischer Endadressierung, ohne Sekundäradresse und ohne Nur-Sprechen-Betrieb
L4	LISTENER	Hörer-Funktion mit automatischer Entadressierung, ohne Sekundäradresse und ohne Nur-Hören-Betrieb
TE0		Keine extended Talker-Funktion
LE0		Keine extended Listener-Funktion
SR1	SERVICE REQUEST	Bedienungsruf-Funktion
RL1	REMOTE / LOCAL	Fern-/Handbedienungs-Umschaltfunktion mit Verriegelung
DC1	DEVICE CLEAR	Rücksetz-Funktion inkl. Selected Device Clear
PP1	PARALLEL POLL	Parallelabfrage-Funktion mit Ferneinstellung
DT1	DEVICE TRIGGER	Auslöse-Funktion
C0		keine Controller-Funktion
E1 / 2		Open-Collector-Treiber

6.3 Übersicht

Die nachstehende Tabelle zeigt einen Überblick über die allgemeinen und gerätespezifischen Einstell- und Abfragebefehle.
Die genaue Beschreibung der jeweiligen Gerätefunktion erfolgt im folgenden Kapitel und zwar in alphabetischer Reihenfolge.

Befehlsübersicht nach Anwendungen

IDENTIFIKATION / CONFIGURATION			
• *IDN			
BASISFUNKTIONEN	**erweiterte BASISFUNKTIONEN**	**ÜBERWACHUNGS- und SCHUTZFUNKTIONEN**	
Sollwerte • USET • ISET • OUTPUT • POWER_ON **Messwertabfrage** • UOUT • IOUT • POUT	• *RST • *SAV • *RCL • *LRN • T_MODE • DISPLAY • WAIT	• ULIM • ILIM • OVSET • MINMAX • UMIN • UMAX • IMIN • IMAX	• OCP • DELAY • MODE • CRA • ERA • ERB
SEQUENCE- und SCHRITTSTEUERUNGS-FUNKTIONEN	**zeitabhängige FUNKTIONEN, externe STEUERUNG**	**spezielle BEFEHLE**	**STATUS- und EREIGNIS-VERWALTUNG**
Ablaufsteuerung • SEQUENCE • START_STOP • REPETITION • TDEF • TSET **Speicherverwaltung** • STORE • *SAV • *RCL	• T_MODE • OCP • DELAY • *DDT • *TRG • WAIT	• *TST • HID_TST • IFC • SDC • DCL • *WAI	• *CLS • *STB, *SRE • *ESR, *ESE • *IST, *PRE • *OPC • *PSC **Bedingungs- und Ereignisregister (Condition- und Eventregister)** • CRA • ERA, ERAE • ERB, ERBE

6.4 Beschreibung

Im Folgenden werden sämtliche Einstell-, Abfrage und Registerverwaltungs- und Interfacebefehle alphabetisch aufgelistet (*A..., *B..., *C..., ..., A..., B..., C..., ...). Neben der anwendungsbezogenen Übersicht im Vorkapitel finden Sie im Anhang die Einstell-, Abfrage- und Zustandsbefehle nach Funktionen sortiert.

*CLS – Clear Status

Funktion

Der Einstellbefehl *CLS löscht alle Ereignisregister sowie das Statusbyte-Register mit Ausnahme des MAV-Bits. Ein eventuell vorliegender Bedienungsruf SRQ wird zurückgenommen.

Adressierungszustand	unverändert
Ein- und Ausgabepuffer	unverändert
Bedienungsruf SRQ	gelöscht
Statusbyte-Register STB	gelöscht, außer MAV-Bit
Ereignisregister ESR,ERA, ERB	gelöscht
Freigaberegister ESE, ERAE,ERBE, SRE, PRE	unverändert
eingestellte oder gespeicherte Parameter	unverändert

Programmierung

Programmier-Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"*CLS"
```

*DDT, *DDT? – Define Device Trigger

Funktion

Mit der Define-Device-Trigger-Anweisung kann eine Befehlsliste mit maximal 80 Zeichen in ein Register abgelegt werden. Nach dem Empfang der Gerätenachricht *TRG oder des IEC-Bus-Kommandos GET (GROUP EXECUTE TRIGGER) wird die Befehlsliste ausgeführt.

Programmierung

a) **Einstellung**

Syntax

***DDT** *Befehl*[/*Befehl*][/*Befehl*] ...
|—max. 80 Zeichen—|

Parameter

Befehl

Alle spezifizierten Gerätenachrichten (Einstellbefehle und Abfragebefehle) sind zulässig mit Ausnahme des *TRG-Befehls.
Default-Parameter nach Netz-Einschalten oder *RST:
DDT-Speicher gelöscht.

Innerhalb der DDT-Anweisung muss als Trennzeichen zwischen den Befehlen anstelle des ";" (Semikolon) das Zeichen "/ " verwendet werden.

Programmierbeispiel (HP Basic):

```
OUTPUT 712;"*DDT USET 10/ISET 5.6/OUT ON"
OUTPUT 712;"USET 0"
:
OUTPUT 712;"*TRG"
OUTPUT 712;"USET?; ISET?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: **USET +010.000;ISET +005.600**

b) **Abfrage**

Der Inhalt des DDT-Registers kann mit dem Abfragebefehl *DDT? ausgelesen werden.
Im gelieferten Antwortstring sind die Befehlsseparatoren "/" wieder zurückverwandelt in ";".
Abfragebefehl: ***DDT?**
Antwortstring (Beispiel): **USET 10;ISET 5.6;OUT ON**
Maximale Länge des Antwortstrings: 80 Zeichen

Bemerkungen

Um einen Abfragefehler zu vermeiden, wird bei leerem DDT-Register ein Leerzeichen (Space) als Antwort geliefert.
Der Befehl *TRG ist innerhalb der DDT-Anweisung nicht zulässig und würde zum Setzen von Bit 4 (EXE, Execution Error) im Standard-Event-Register und von Bit 3 (DDTE, Define Device Trigger Error) im Ereignis-Register B führen.
Bei Überschreiten der maximalen DDT-Stringlänge werden die überzähligen Zeichen ignoriert und ebenfalls ein Execution-Error gemeldet.
Die empfangene Befehlsliste wird nicht sofort, sondern erst nach eingehendem Trigger-Befehl hinsichtlich Syntax und Grenzwerten überprüft.
Bei vorliegendem Execution-Error kann zwar das DDT-Register mit dem Befehl *DDT? ausgelesen, sein Inhalt jedoch nicht ausgeführt werden (Execution-Error wird wieder gemeldet).
Durch die Ausführung des Triggerbefehls wird das DDT-Register nicht verändert oder gelöscht.

*ESE, *ESE?, ERAE, ERAE?, ERBE, ERBE?, *SRE, *SRE?, *PRE, *PRE? – Freigaberegister

Funktion

Die Freigaberegister (Enable Register) bestimmen, welche(s) Bit(s) aus dem zugeordneten Ereignis- bzw. Statusbyte-Register die jeweilige Sammelmeldung beeinflussen kann. Die jeweilige Sammelmeldung ist gesetzt (1 = WAHR), solange mindestens ein hierfür freigegebenes Bit den Zustand WAHR besitzt.
Damit ergibt sich die Möglichkeit, dass ein Bedienungsruf SRQ und/oder die Individual-Status-Meldung "IST" aufgrund eines eingetretenen Ereignisses selektiv freigegeben oder gesperrt werden kann (Maskierung).

Programmierung

Das Gerät besitzt fünf Freigaberegister. Diese können separat beschrieben und abgefragt werden. Der Registerinhalt wird nicht verändert durch Abfragen, *CLS-Befehl oder Gerätefunktionen. Er kann gelöscht werden durch Einschreiben des Wertes "0" (z. B. *ESE 0). Die Freigaberegister sind nichtflüchtig und werden nur dann durch Ausschalten gelöscht, wenn das ebenfalls nichtflüchtige PSC-Flag = 1 gesetzt ist.

Bezeichnung	Einstellbefehl	Abfragebefehl
Event-Standard-Enable-Reg. (ESE)	*ESE *n*	*ESE?
Event-Enable-Register A (ERAE)	ERAE *n*	ERAE?
Event-Enable-Register B (ERBE)	ERBE *n*	ERBE?
Service-Request-Enable Reg. (SRE)	*SRE *n*	*SRE?
Parallel-Poll-Enable-Register (PRE)	*PRE *n*	*PRE?

n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts ($0 \le n \le 255$).

*ESR?, ERA?, ERB? – Ereignisregisterabfrage

Funktion

Die Ereignisregister informieren über Ereignisse im Gerät, die seit der letzten Abfrage der Register aufgetreten sind. Sie erfassen und speichern eine aufgetretene Zustandsänderung spezifischer Gerätefunktionen. Das entsprechende Bit eines Ereignisregisters wird gesetzt (1 = WAHR), wenn die zugehörige Funktion

– vom Zustand FALSCH nach WAHR wechselt (bei Eingang _|‾) oder

– vom Zustand WAHR nach FALSCH wechselt (bei Eingang‾_).

Zum Beispiel wird beim Empfang eines falschen Programmierbefehls das Command-Error-Bit CME im Event-Standard-Register ESR gesetzt. Dieses Bit bleibt gesetzt, auch wenn anschließend korrekte Befehle zum Gerät gesendet wurden. Erst durch Abfragen des Registers ESR wird das CME-Bit zurückgesetzt.

Programmierung
Das Gerät besitzt drei 8-Bit-Ereignisregister. Diese können einzeln abgefragt werden. Durch die Abfrage eines Ereignisregisters wird sein Inhalt gelöscht. Auch der Einstellbefehl *CLS (CLEAR STATUS) löscht alle Ereignisregister.

Bezeichnung	Abfragebefehl
Event-Standard-Register (ESR)	*ESR?
Event-Register A (ERA)	ERA?
Event-Register B (ERB)	ERB?

Die gelieferte Antwort besteht jeweils aus einer Ganzzahl $0 \le n \le 255$, wobei *n* dem Dezimaläquivalent des zugehörigen Registerinhalts entspricht.

Jedem Ereignisregister ist ein Freigaberegister zugeordnet.

*IDN? – Abfrage der Geräteidentifikation

Funktion
Mit der Antwort auf diese Abfrage identifiziert sich das Gerät indem es Auskunft gibt über Hersteller, Typbezeichnung, Seriennummer, Hardware-Bauzustand und Stand der implementierten Software (Firmware).

Programmierung
Abfragebefehl: *IDN?
Antwortstring:
Hersteller,Typ,Seriennummer,HW-Bauzustand.SW-Status
Konstante Länge des Antwortstrings: 49 Zeichen

Beispiel:

```
GOSSEN-METRAWATT,SSP62N052RU050P,
EM0000233,03.001
```

*IST? – Individual Status Query-Abfrage

Funktion
- Befehl zur direkten Abfrage der Parallel Poll-Information (vgl. Kap. 6.2 und Tabelle „Abfrage der Zustands- und Ereignisregister“ auf Seite 87).
- Aktueller Zustand der IEEE488.1-Meldung IST des Gerätes.
- Der Inhalt wird durch die Abfrage nicht verändert.
- Als Antwort erhalten Sie ein ASCII-kodiertes Byte.

Bei Verwendung des RS232-Interfaces **ohne** IEEE488-Schnittstelle wird generell mit dem Wert 1 geantwortet.

Programmierung

Abfragebefehl:	***IST?**
Antwortstring:	0 : ”Lokale Meldung ist falsch“
	1 : ”Lokale Meldung ist wahr“
Länge:	konstant 1 Zeichen

Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 713;"IST?"
ENTER 713;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: 0

*LRN? – Komplett-Einstellungsabfrage (LEARN)

Funktion
Auf den Abfragebefehl *LRN? hin liefert das Gerät als Antwort eine komplette Auflistung aller einstellbaren Funktionen mit deren aktuell eingestellten Parametern.

Anwendung
Diese Funktion bietet dem steuernden Controller die Möglichkeit, den Zustand einer manuell erzeugten Geräteeinstellung zu ermitteln und diese Information zur Auswertung oder rechnergesteuerten Einstellung zu verwenden.
So kann beispielsweise der Prüfablauf eines Testsystems zunächst mit manueller Bedienung der beteiligten Geräte durchgeführt werden. Die für die einzelnen Prüfschritte vorhandenen Geräteeinstellungen werden jeweils durch den Controller mittels *LRN?-Befehl abgefragt. Der empfangene Antwortstring kann dann unverändert in das Prüfprogramm als der an das jeweilige Gerät zu sendende Datenstring übernommen werden.

Programmierung
Abfragebefehl: ***LRN?**
Antwortstring (Beispiel):

```
ULIM +035.000;ILIM +050.000;OVSET +050.0
;OCP OFF;DELAY 12.00;USET +021.300;ISET
+048.000;OUTPUT ON;POWER_ON RST;MINMAX
ON;TSET 00.10;TDEF 10.00;REPETITION
000;START_STOP 020,115;T_MODE OUT;
DISPLAY OFF
```

Konstante Länge des Antwortstrings: 202 Zeichen

*OPC, *OPC? – Operation-Complete-Flag-Abfrage

Funktion
Das Operation-Complete-Flag OPC bietet zwei Möglichkeiten einer Synchronisation zwischen Controller und Gerät:

a) **Durch den Einstellbefehl *OPC** wird das OPC-Bit im Event-Standard-Register ESR gesetzt, nachdem alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Dies kann zur Erzeugung einer SRQ-Meldung verwendet werden, die den Controller synchronisiert.
Da die SRQ-Leitung nur am IEC-Bus zur Verfügung steht, kann diese Methode nicht bei Programmierung über die serielle Schnittstelle verwendet werden.

b) **Der Abfragebefehl *OPC?** gibt "1" als Antwort in den Datenausgabepuffer und setzt das MAV-Bit im Statusbyte-Register, nachdem alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind. Eine Synchronisation kann durch Auslesen dieser Antwort erzielt werden oder – bei IEC-Bus-Steuerung – auch durch Reagieren auf die durch das MAV-Bit ausgelöste SRQ-Meldung, sofern entsprechend maskiert.

Programmierung

a) **Einstellung**
Einstellbefehl: ***OPC**
Programmierbeispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"*ESE 1; *SRE 32"
      !OPC-Bit ist freigegeben für SRQ
:
:
OUTPUT 712;"*CLS 1; *RCL 2; *OPC"
      !SRQ wird gemeldet, nachdem die aus
      !Speicher#2 rückgerufene Geräteein-
      !stellung eingestellt ist
```

b) **Abfrage**
Abfragebefehl: ***OPC?**
Antwortstring: **1**

Der Abfragebefehl *OPC? liefert stets "1" als Antwort, da auch dieser Befehl erst bearbeitet wird, wenn vorherige Befehle abgearbeitet sind.

*PSC, *PSC? – Power-On-Status-Clear-Flagabfrage

Funktion
Das Power-On-Status-Clear-Flag PSC bestimmt, ob der Inhalt der nichtflüchtigen Freigaberegister beim Ausschalten des Gerätes gelöscht werden soll oder nicht.

Programmierung
Das PSC-Flag kann eingestellt und abgefragt werden:

a) **Einstellung**
Einstellbefehl: **`*PSC`** *n*

Parameter:	*n*	Bedeutung
	0	Freigaberegister werden nicht gelöscht
	1	Freigaberegister werden gelöscht

b) **Abfrage**
Abfragebefehl: **`*PSC?`**
Antwortstring: "**0**" oder "**1**"

Bemerkung
Die PSC-Flag-Einstellung bleibt auch nach Ausschalten des Gerätes oder *CLR-Befehl unverändert.

*RCL – Rückrufen gespeicherter Einstellungen

Funktion
Mit *RCL (RECALL) können die vorher mit *SAV (SAVE) abgespeicherten Geräteeinstellungen aus dem batteriegepufferten Speicher zurückgerufen und eingestellt werden. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen kompletten Geräteeinstellungen, die unter den Registernummern 1 bis 10 abgelegt wurden, und den USET-, ISET- und TSET- Werten für die SEQUENCE-Funktion, die unter den Adressen 011 bis 255 abgespeichert sind.

Syntax
`*RCL` *Registernummer*

Parameter
Registernummer
Parametertyp: Nummer (Ganzzahl)
Für den numerischen Einstellparameter Registernummer bestehen folgende Alternativen:

`1` bis **`10`**
Rückruf eines Parameter-Satzes aus dem SETUP-Speicher. Die unter der angegebenen Registernummer abgelegten Einstellparameter für

USET	ISET	OVSET
ULIM	ILIM	OUTPUT
OCP	DELAY	MINMAX
	TSET	TDEF
REPETITION	START_STOP	

werden für die aktuelle Geräteeinstellung übernommen. Die Einstellung von POWER_ON, T_MODE und DISPLAY bleibt unverändert.

`11` bis **`255`**
Rückruf eines Parameter-Satzes aus dem SEQUENCE-Speicher. Die unter der angegebenen Registernummer abgelegten Einstellparameter für

USET	ISET	TSET

werden für die aktuelle Geräteeinstellung übernommen. Die Einstellung der anderen Gerätefunktionen bleibt unverändert.

Grundeinstellung nach RESET (*RST):

Registernummer:	entfällt
Registerinhalte:	unverändert

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 29.

b) **Programmierung**
Auslösebefehl:
`*RCL` *Registernummer*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"*RCL 1"
! Geräteeinstellung aus SETUP-Register 1
! zurückrufen und einstellen
```

Bemerkungen
Bei Programmierung können auch bei nicht geöffneter SEQUENCE-Funktion aus dem Registerbereich 11 bis 255 Daten zurückgerufen werden.
Wird versucht, einen ungültiges (leeres) Register aus dem SEQUENCE-Speicher zu laden, so ist der Befehl nicht ausführbar. Im Display wird kurzzeitig "Err 24" angezeigt und Bit 5 (SEQE, SEQence-Error) im Ereignisregister B (ERB) gesetzt.
Überschreitet einer der aus dem SEQUENCE-Speicher zurückzurufenden Parameter USET oder ISET die aktuell gültigen Softlimits ULIM oder ILIM, wird die Befehlsausführung abgebrochen, kurzzeitig "Err 21 " angezeigt und Bit 5 (SEQE, SEQence-Error) im Ereignisregister B (ERB) gesetzt.
Die RECALL-Funktion kann nach Einstellung von T_MODE RCL auch über den Triggereingang der Analogen Schnittstelle gesteuert werden (→ Kap. 5.7, Seite 74).

*RST – Rücksetzen der Geräteeinstellung

Funktion
Durch Auslösen der Rücksetzfunktion wird die Geräteeinstellung in einen definierten Grundzustand (Default-Einstellung) gebracht.

Adressierungszustand	unverändert
Ein- und Ausgabepuffer	unverändert
Bedienungsruf SRQ	unverändert
Statusbyte-Register STB	unverändert
Ereignisregister ESR, ERA, ERB	unverändert
Freigaberegister ESE, ERAE, ERBE, SRE, PRE	unverändert
gespeicherte Parameter	
SETUP-Register 1 bis 10	unverändert
SEQUENCE-Register	unverändert
DDT-Register	gelöscht
MINMAX-Speicher (UMIN, UMAX, IMIN, IMAX)	rückgesetzt
eingestellte Parameter	rückgesetzt auf Default-Einstellung

Hinweis: Nach dem Befehl *RST sollte bis zum nächsten Befehl eine Wartezeit von ca. 30 ms abgewartet werden.

Default-Einstellung:

OUTPUT OFF	Ausgang inaktiv
USET 0	Spannungssollwert = 0 V
ISET 0	Stromsollwert = 0 A
OVSET max	maximaler Überspannungsschutz-Ansprechwert
ULIM unenn	USET-Grenzwert = Nennspannung
ILIM inenn	ISET-Grenzwert = Nennstrom
OCP OFF	Strombegrenzung durch Stromregelung
DELAY 0	keine Abschaltverzögerung
MINMAX OFF	Messungs-Extremwertspeicherung gesperrt
TSET 0 (=tdef)	SEQUENCE-Verweilzeit = Default-Zeit
SEQUENCE OFF	SEQUENCE-Funktion geschlossen
DISPLAY ON	Display eingeschaltet
POWER_ON	unverändert
T_MODE	unverändert
TDEF	unverändert
REPETITION	unverändert
START_STOP	unverändert

Manuelle Bedienung
- Drücken Sie die Tasten <CE/LOCAL> & <ENTER>

Programmierung
Programmier-Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"*RST"
```

*SAV – Abspeichern von Geräteeinstellungen

Funktion
Mit dem Auslösebefehl *SAV (SAVE) können aktuelle Geräteeinstellungen im batteriegepufferten Speicher abgelegt werden.

Syntax
`*SAV` *Registernummer*

Parameter
Registernummer
Parametertyp: Nummer (Ganzzahl)
Für den numerischen Einstellparameter Registernummer bestehen folgende Alternativen:

`0`
Der Einstellbefehl *SAV 0 (Anzeige bei manueller Bedienung: "Sto clr ") löscht den Inhalt der SEQUENCE-Register zwischen Start- und Stopp-Adresse.

`1` bis **`10`**
Die derzeitig Geräteeinstellung wird in das angegebene SETUP-Register abgespeichert. Jedes SETUP-Register beinhaltet folgende Parameter:

USET	ISET	OVSET
ULIM	ILIM	OUTPUT
OCP	DELAY	MINMAX
	TSET	TDEF
REPETITION	START_STOP	

`11` bis **`255`**
Die derzeitige Einstellung der Parameter

USET	ISET	TSET

wird in das angegebene SEQUENCE-Register abgespeichert.
Grundeinstellung nach RESET (*RST):

Registernummer:	entfällt
Registerinhalte:	unverändert

a) Manuelle Bedienung

Abspeichern im SETUP-Register:
Beschreibung siehe Kap. 4.10.1.

Abspeichern in SEQUENCE-Register:
Beschreibung siehe Kap. 4.10.2.

SEQUENCE-Register komplett löschen:
Beschreibung siehe Kap. 4.10.3.

Einzelnes SEQUENCE-Register löschen (nur manuell):
Beschreibung siehe Kap. 4.10.5.

Speicherplatz einfügen (nur manuell):
Beschreibung siehe Kap. 4.10.4.

Löschen der Inhalte eines Speicherplatzes (nur manuell):
Beschreibung siehe Kap. 4.10.6.

b) Programmierung
Auslösebefehl:
`*SAV` *Registernummer*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"*SAV 3"
! Geräteeinstellung in SETUP-Register 3
! abspeichern
```

Bemerkungen
Bei Programmierung können auch bei nicht geöffneter SEQUENCE-Funktion Daten in die SEQUENCE-Register 11 bis 255 abgespeichert werden.
Alle mit der SAVE-Funktion abgespeicherten Daten bleiben beim Ausschalten des Gerätes im batteriegepufferten Speicher erhalten.
Für das Rückrufen (Reaktivieren) der gespeicherten Einstellungen bietet das Gerät zwei Alternativen:
- *RCL: einzelner Rückruf einer Einstellung aus dem SETUP- oder SEQUENCE-Register;
- SEQUENCE GO: selbsttätiger, sequentieller Rückruf (Ablauf) der Einstellungen aus den mit START_STOP spezifizierten SEQUENCE-Registern.

*STB? – Statusbyte-Registerabfrage

Funktion
Das Statusbyte-Register STB beinhaltet
- die Zustände der Sammelmeldungen aus den drei Ereignisregistern (Bits 2, 3, 5),
- den Zustand des Datenausgabepuffers (leer → MAV-Bit = 0, nicht leer → MAV-Bit = 1),
- den Zustand der durch das Freigaberegister SRE maskierten Sammelmeldung MSS aus den eigenen Bits 0 bis 5.
- Bits 0, 1 und 7 sind nicht verwendet und stets "0" gesetzt.

Bei Verwendung des RS232-Interfaces **ohne** IEEE488-Schnittstelle wird generell mit dem ungültigen Wert 127 geantwortet.

Programmierung
Der Registerinhalt kann ausgelesen werden

a) durch den Abfragebefehl *STB?:
Die als Datenstring gelieferte Antwort besteht aus einer Ganzzahl $16 \le n \le 127$, wobei n dem Dezimaläquivalent des Registerinhalts entspricht.
Bei dieser Abfragemethode ist der Wert von *n* stets ≥ 16, da zumindest dieser Antwortstring im Datenausgabepuffer stand und deshalb das MAV-Bit gesetzt war.

b) durch eine Serielle Statusabfrage SERIAL POLL (nur IEC-Bus):
Auf das adressierte Schnittstellen-Kommando SPE (SERIAL POLL ENABLE) hin liefert das Gerät sein Statusbyte als "Ein-Byte-Nachricht".
Bei dieser Abfragemethode signalisiert Bit 6 den Bedienungsruf-Zustand RQS, welcher nach erfolgtem Serial Poll rückgesetzt ("0") wird.)

Der Einstellbefehl *CLS (CLEAR STATUS) löscht das Statusbyte-Register mit Ausnahme des MAV-Bits und nimmt eine eventuelle SRQ-Meldung zurück.

*TRG – Device-Trigger-Funktion

Funktion
Mit der Device-Trigger-Anweisung kann das Gerät entweder einzeln durch die Gerätenachricht *TRG oder bei IEC-Bus-Steuerung zusammen und gleichzeitig mit anderen Geräten durch das adressierte Schnittstellen-Kommando GET (GROUP EXECUTE TRIGGER) zum Auslösen eines bestimmten Betriebsvorganges veranlasst werden.
Beim SSP-KONSTANTER wird nach diesen Befehlen eine zuvor durch *DDT (DEFINE DEVICE TRIGGER) definierte Anweisung oder Liste von Anweisungen ausgeführt.

Programmierung
Das Gerät akzeptiert diese Anweisung

a) über beide Rechner-Schnittstellen als Gerätenachricht (Einstellbefehl) *TRG
Programmier-Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"*TRG"
```

b) über die IEC-Bus-Schnittstelle als adressiertes Schnitt stellen-Kommando GET (GROUP EXECUTE TRIGGER);
Programmier-Beispiele (HP-Basic):

```
TRIGGER 712      !triggert das Gerät mit
                 !Adresse 12
TRIGGER 7        !alle Hörer-adressierten
                 !Geräte werden getriggert
```

Bemerkungen

Bei nicht definierter Triggeraktion (DDT-Speicher leer) führt der Empfang der Device-Trigger-Anweisung zum Setzen des Bits 4 (EXE, Execution Error) im Standard-Ereignisregister.
Der Befehl *TRG darf nicht als Teil der DDT-Anweisung verwendet werden.
Durch die Ausführung des Triggerbefehls wird das DDT-Register nicht verändert oder gelöscht.

*TST?, HID_TST? – Auslösen eines Selbsttests

Funktion

Der Empfang des Abfragebefehls *TST? oder HID_TST? veranlasst das Gerät, einen Selbsttest durchzuführen und das Testergebnis als Antwort im Datenausgabepuffer bereitzustellen.
*TST? liefert als Antwort die Information "0" (= Test bestanden) oder "1" (= Test fehlerhaft).
Der Antwortstring nach HID_TST? hingegen besteht aus einer umfangreichen Auflistung der Prüfergebnisse aus den einzelnen Testabschnitten.

a) **ROM-Test**
Der Prozessor ermittelt die Prüfsumme der ROM-Speicherbausteine (Programmspeicher) und vergleicht diese mit dem eingetragenen Wert. Bei Ungleichheit ist die korrekte Funktion des Gerätes nicht sichergestellt und der Test wird als fehlerhaft (FAILED) gemeldet. In diesem Fall muss das Gerät von einer Service-Stelle überprüft und ggf. instandgesetzt werden.

b) **RAM-Test**
Die RAM-Speicherbausteine (Arbeitsspeicher) werden nach schadhaften Speicherzellen durchsucht. Werden solche entdeckt, so ist die korrekte Funktion des Gerätes nicht sichergestellt und der Test wird als fehlerhaft gemeldet. In diesem Fall muss das Gerät von einer Service-Stelle überprüft und ggf. instandgesetzt werden.

c) **ADC-Timer-Test**
Die Analog / Digital-Wandlung (ADC) zur Messwertermittlung erfolgt nach dem Prinzip der Spannungs/Frequenz-Umsetzung (VFC). Das Frequenzsignal wird dabei einem Zähler im zentralen Steuerwerk zugeführt.
Beim ADC-Timer-Test wird die Torzeit dieses Zählers überprüft. Liegt diese außerhalb der Toleranz, so ist die Genauigkeit der Messfunktion nicht gewährleistet und der Test wird als fehlerhaft gemeldet. In diesem Fall muss das Gerät von einer Service-Stelle überprüft und ggf. instandgesetzt werden.

d) **DAC-ADC-Test**
entfällt für Firmware-Version 03.002 und ab 03.004

Auslösen und Abfrage über Rechnerschnittstellen

a) Abfragebefehl: ***TST?**
Antwortstring: 0 = Test bestanden
1 = Test fehlerhaft
Konstante Länge des Antwortstrings: 1 Zeichen.

b) Abfragebefehl: **HID_TST?**
Antwortstring (Beispiel):

```
"X-ROM-TEST PASSED (0B800H); X-RAM-TEST
PASSED; ADC-TIMER-TEST PASSED; DAC-ADC-
TEST PASSED (000000000); END TEST"
```

Konstante Länge des Antwortstrings: 111 Zeichen.

Bemerkungen

Das Auslösen des Selbsttests bewirkt keine Änderung der momentanen Geräteeinstellung oder abgespeicherter Parameter.
Der Ablauf des Selbsttests beginnt sofort nach Empfang des entsprechenden Abfragebefehls und dauert ca. 6 Sekunden. Während des durch HID_TST? ausgelösten Selbsttests blinkt die LED "READY".

Solange der Test läuft sollen keine Daten an das Gerät gesendet und keine manuellen Bedienvorgänge durchgeführt werden.

Programmierhinweise

*TST? oder HID_TST? nicht zusammen mit anderen Einstell- oder Abfragebefehlen in einem Datenstring senden.
Zwischen dem Senden des Selbsttest-Abfragebefehls und dem Auslesen des Antwortstrings einen Wartezyklus von ca. 6 Sekunden einfügen, oder bei IEC-Bus-Steuerung:
Die Beendigung des Selbsttests kann durch zyklisches Abfragen und Auswerten des Statusbytes (Serial Poll) erkannt werden (Test beendet → MAV-Bit = 1). Durch die Serial-Poll-Abfrage wird der Selbsttest nicht beeinflusst.
Ein nicht bestandener Selbsttest führt auch zum Setzen des Bits "TSTE" im Ereignisregister B. Bei entsprechender Maskierung durch die Freigaberegister ERDE und SRE wird dann eine SRQ-Meldung ausgelöst.

*WAI – Wait to continue

Funktion

Das Kommando ***WAI** hat für die Programmierung des KONSTANTERs keine Bedeutung.
Es dient dem synchronen Ablauf des Schnittstellenprotokolls nach der Norm IEC 488.2.

CRA? – Zustandsregisterabfrage

Funktion

Das Zustandsregister gibt Auskunft über den aktuellen Zustand bestimmter Gerätefunktionen zum Zeitpunkt der Abfrage.
Geht beispielsweise der Ausgang in Stromregelung (Constant Current Regulation), so wird das zugehörige Bit "CCR" im Zustandsregister A (CRA, Condition Register A) gesetzt (Bedingung WAHR —> Zustandsbit = 1).
Dieses Bit bleibt solange gesetzt, wie die Stromregelung andauert. Während dieser Zeit kann das Zustandsregister beliebig oft abgefragt werden, ohne dass sich dadurch sein Inhalt ändert.
Erst wenn der Ausgang nicht mehr in Stromregelung arbeitet, wird das entsprechende Bit zurückgesetzt (Bedingung FALSCH → Zustandsbit = 0).

Programmierung

Das Gerät besitzt ein 8-Bit-Zustandsregister. Dieses kann ausgelesen, jedoch nicht direkt beschrieben oder gelöscht werden.

Bezeichnung	Abfragebefehl
Condition Register A (CRA)	CRA?

Die gelieferte Antwort besteht aus einer Ganzzahl $0 \le n \le 255$, wobei n dem Dezimaläquivalent des Registerinhalts entspricht.

DCL, SDC – Device-Clear-Funktion

Funktion

Die Device-Clear-Anweisung bewirkt das Löschen der Eingabe- und Ausgabepuffer der Rechnerschnittstellen (z. B. angeforderte aber nicht abgeholte Daten). Schnittstelleninterne Wartezeiten oder Sperren werden aufgehoben. Das Gerät ist zum Empfang von Daten bereit.

Adressierungszustand	unverändert
Ein- und Ausgabepuffer	gelöscht
Bedienungsruf SRQ	unverändert
Statusbyte-Register	MAV-Bit = 0, sonst unverändert
Ereignisregister ESR,ERA, ERB	unverändert
Freigaberegister ESE, ERAE,ERBE, SRE, PRE	unverändert
eingestellte und gespeicherte Parameter	unverändert

Programmierung

Das Gerät akzeptiert diese Anweisung

a) über beide Rechner-Schnittstellen als Gerätenachricht (Einstellbefehl) 'DCL' oder 'SDC';
Programmier-Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"DCL"
```

b) über die IEC-Bus-Schnittstelle als adressiertes Kommando SDC (SELECTED DEVICE CLEAR);
Programmier-Beispiel (HP-Basic):

```
CLEAR 712
```

c) über die IEC-Bus-Schnittstelle als Universal-Kommando DCL (DEVICE CLEAR) an alle Bus-Teilnehmer;
Programmier-Beispiel (HP-Basic):

```
CLEAR 7
```

DELAY – Abschaltverzögerung für OCP

Funktion

DELAY definiert für die aktivierte OCP-Funktion (OCP ON) die Verzögerungszeit bis zur Abschaltung des Leistungsausgangs nach dem Einsetzen der Stromregelung (IOUT = ISET). Sinkt der Ausgangsstrom vor Ablauf von DELAY wieder unter den Wert ISET, so wird die Abschaltsequenz unterbrochen und bei erneutem Wechsel zur Stromregelung neu gestartet.
Bei inaktiver OCP-Funktion ist die Einstellung von DELAY ohne Bedeutung.

Syntax

DELAY *Wert*

Parameter

Wert
Parametertyp: Realzahl
Einstellbereich: **00.00** [s] – **99.99** [s]
Auflösung: 10 ms
Grundeinstellung nach RESET (*RST): **00.00** [s]

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 24.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl:
DELAY *Wert*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"DELAY 10.7"
  !Abschaltverzögerung 10,7 Sekunden
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl:
DELAY**?**
Antwortstring:
DELAY *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **nn.nn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 11 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"DELAY?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `DELAY 10.70`

Bemerkungen → Seite 68 OCP-Funktion

DISPLAY, DISPLAY? – Ein-/Ausschalten der Digitalanzeigen

Funktion

Die DISPLAY-Funktion ermöglicht es, die 7-Segment-Anzeigen bei Fernsteuerbetrieb abzuschalten.

Anwendung

Da bei abgeschaltetem Display die Anzeige nicht aktualisiert werden muss, werden bei Schnittstellenbetrieb etwas kürzere Mess- und Einstellzeiten erreicht.

Syntax

DISPLAY *Zustand*

Parameter

Zustand
Für den Textparameter Zustand bestehen folgende Einstell-Alternativen:

Zustand	Beschreibung
OFF	7-Segment-Anzeige abgeschaltet
ON	7-Segment-Anzeige eingeschaltet

Grundeinstellung nach RESET (*RST): ON

Programmierung
Einstellung
Einstellbefehl: **DI**SPLAY *Zustand*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"DISPLAY OFF"
   ! 7-Segment-Anzeige abschalten
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **DI**SPLAY**?**
Antwortstring: **DISPLAY** *Zustand*
mögliche Antwort-Parameter für *Zustand*:
"**OFF**" 7-Segment-Anzeige abgeschaltet
"**ON**" 7-Segment-Anzeige eingeschaltet
Konstante Länge des Antwortstrings: 11 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"DISPLAY?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `DISPLAY ON`

Bemerkungen

Wird der Fernsteuerzustand "REMOTE" verlassen, schaltet sich die 7-Segment-Anzeige automatisch wieder ein.

FSET, FSET? – Sequence-Funktionsparameter

Funktion

FSET ist neben USET, ISET und TSET der vierte Parameter zur Beschreibung der Sequenzspeicher.

Dieser Parameter legt fest, welche Funktion beim Übergang auf diesen Speicherplatz ausgeführt werden soll.

Die Ausführung des Parameters ist nur im Rahmen einer laufenden Sequenz möglich, ähnlich wie der Parameter TSET.

Mit Senden des Parameters FSET wird die aktuelle FSET-Einstellung festgelegt, so dass diese mit dem Befehl *SAVE n in der entsprechenden Vorgabe abgespeichert wird.

Die Parameter zum Befehl FSET sind auch Bestandteil des Befehls STORE.

Einstellbefehl

Syntax: **FSET *txt***
Defaulteinstellung
bzw. nach RESET (*RST): NF

Abfragebefehl
Syntax: **FSET**?
Beispiel Antwortstring: **FSET NF**

Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	NF	SEQUENCE-Werte USET, ISET, TSET ohne Zusatzfunktion
	RU	Spannungsrampe, Dauer TSET bzw. TDEF
	RI	Stromrampe, Dauer TSET bzw. TDEF

IFC – IEC-Bus-Interface rücksetzen (Interface Clear)

Funktion
Durch das IEC-Bus-Schnittstellen-Kommando IFC (INTERFACE CLEAR) wird das IEC-Bus-Interface des Gerätes neu initialisiert und in den normgemäßen Grundzustand gesetzt.

Adressierungszustand	nicht adressiert
Ein- und Ausgabepuffer	unverändert
Bedienungsruf SRQ	unverändert
Statusbyte-Register STB	unverändert
Ereignisregister ESR,ERA, ERB	unverändert
Freigaberegister ESE, ERAE, ERBE, SRE, PRE	unverändert
eingestellte und gespeicherte Parameter	unverändert

Programmierung
Programmier-Beispiel (HP-Basic): **ABORT 7**

ILIM, ILIM? – Grenzwert für Stromeinstellung

Funktion
ILIM definiert die obere Einstellgrenze (Softlimit) für den Stromsollwert ISET.
Sie können damit verhindern, dass der Ausgangsstrom versehentlich über einen bestimmten Wert hinaus eingestellt wird.

Syntax
ILIM *Wert*

Parameter
Wert
Parameter-Typ: Realzahl

Gerätetyp	Einstellbereich		Schrittweite	
Nennstrom [A]	min. [A]	max. a) [A]	remote b) [A]	manuell c) [A]
12,5	0.00	12.50	0.001	0.01/0.1/1.0
25	0.00	25.00	0.001	0.01/0.1/1.0
50	0.00	50.00	0.001	0.01/0.1/1.0
75	0.00	75.00	0.001	0.01/0.1/1.0
100	0.00	100.0	0.001	0.01/0.1/1.0
150	0.00	150.0	0.001	0.01/0.1/1.0

Grundeinstellung nach RESET (*RST): Nennstrom

a. ILIM kann jedoch nicht unterhalb des aktuellen Stromsollwertes ISET eingestellt werden.
b. Entspricht der programmierte Wert nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Schrittweite, so wird er entsprechend gerundet. Für die 4-stellige Digitalanzeige wird der Zahlenwert ggf. nochmals gerundet.
c. Durch (wiederholtes) Drücken der <RESOLUTION>-Taste wählbar. Die blinkende Dezimalstelle in der Digitalanzeige signalisiert die gewählte Schrittweite.

a) Manuelle Bedienung
Beschreibung siehe Seite 23.

b) Programmierung
Einstellung
Einstellbefehl:
ILIM *Wert*
Beispiel (HP-BASIC):

```
OUTPUT 712;"ILIM 20"
  !Stromeinstellbereichsgrenze 20 Ampere
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl:
ILIM?
Antwortstring:
ILIM *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **+nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"ILIM?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `ILIM +020.000`

Bemerkungen
Wird versucht, ILIM niedriger als ISET einzustellen, so wird der Einstellbefehl nicht ausgeführt und Bit 1 im Ereignisregister B (Limit Error) sowie Bit 4 im Standard-Ereignisregister (Execution Error) gesetzt.
Die ILIM-Funktion ist nicht wirksam für die Einstellung von ISET per Steuersignal über die analoge Schnittstelle.

IMAX? – maximaler aufgetretener Strommesswert

Funktion
Die IMAX-Funktion liefert den Maximalwert des Ausgangsstromes, der während MINMAX ON mit der IOUT-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Syntax
IMAX?
Messbereich: Strommessbereich wie bei IOUT

Hat während MINMAX ON der Strommesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal überschritten, wird für IMAX im Display "+OL" angezeigt bzw. im Datenstring "+999999." eingetragen. Mit MINMAX RST kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

a) Manuelle Bedienung
Beschreibung siehe Seite 28.

b) Programmierung
Messwertabfrage
Abfragebefehl: **IMAX?**
Antwortstring: **IMAX** *Wert*
Format des Antwort-Parameters *Wert*: **±nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"IMAX?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `IMAX +045.440`

Bemerkungen
→ Seite 67 MINMAX-Funktion

IMIN? – minimaler aufgetretener Strommesswert

Funktion
Die IMIN-Funktion liefert den Minimalwert des Ausgangsstromes, der während MINMAX ON mit der IOUT-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Syntax
IMIN?
Messbereich: Strommessbereich wie bei IOUT

Hat während MINMAX ON der Strommesswert die Mess-

bereichsgrenze mindestens einmal unterschritten, wird für IMIN im Display "–OL" angezeigt bzw. im Datenstring "–999999." eingetragen. Mit MINMAX RST kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 28.

b) **Programmierung**
Messwertabfrage
Abfragebefehl: **IMI**N**?**
Antwortstring: **IMIN** *Wert*
Format des Antwort-Parameters *Wert*: **±nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"IMIN?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `IMIN -000.010`

Bemerkungen
→ Seite 67 MINMAX-Funktion

IOUT? – Abfrage des aktuellen Strommesswertes

Funktion
Die IOUT-Funktion veranlasst die Messung des aktuellen Ausgangsstromes. Die Messwerterfassung erfolgt integrierend über einen Zeitraum von 40 ms.

Syntax
IOUT?
Messbereich

Gerätetyp	Messbereich		Auflösung	
Nenn-strom [A]	min. [a] [A]	max. [b] [A]	remote [mA]	Display [mA]
12,5	–0.478	13.342	2	2 / 10
25	–0.960	26.685	5	5 / 10
50	–1.92	53.370	10	10
75	–2.880	80.060	10	10
100	–3.840	106.740	20	20 / 100
150	–5.760	160.120	20	20 / 100

a. Messwerte, die die Messbereichsgrenze unterschreiten, werden im Display mit "–OL" und im Datenstring mit "–999999." gekennzeichnet.
b. Messwerte, die die Messbereichsgrenze überschreiten, werden im Display mit "+OL" und im Datenstring mit "+999999." gekennzeichnet.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 24.

b) **Programmierung**
Messwertabfrage
Abfragebefehl: **IO**UT**?**
Antwortstring: **IOUT** *Wert*
Format des Antwort-Parameters *Wert*: **±nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"IOUT?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `IOUT +031.510`

Bemerkungen
→ Seite 67 MINMAX-Funktion

ISET, ISET? – Stromsollwert

Funktion
ISET definiert den Sollwert des Ausgangsstromes.

Syntax
ISET Wert

Parameter
Wert
Parameter-Typ: Realzahl

Gerätetyp	Einstellbereich		Schrittweite	
Nenn-strom [A]	min. [A]	max. [a] [A]	remote [b] [A]	manuell [c] [A]
12,5	0.00	12.50	0.003125	0.003125/0.0125/0.1
25	0.00	25.00	0.00625	0.00625/0.1/1.0
50	0.00	50.00	0.0125	0.0125/0.1/1.0
75	0.00	75.00	0.02	0.02/0.1/1.0
100	0.00	100.0	0.025	0.025/0.1/1.0
150	0.00	150.0	0.04	0.04/0.2/1.0

Grundeinstellung nach RESET (*RST): 0.00 [A]

a. ISET kann jedoch nicht oberhalb des aktuellen Stromgrenzwertes ILIM eingestellt werden.
b. Entspricht der programmierte Wert nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Schrittweite, so wird er entsprechend gerundet. Für die 4-stellige Digitalanzeige wird der Zahlenwert ggf. nochmals gerundet.
c. Durch (wiederholtes) Drücken der <RESOLUTION>-Taste wählbar. Die blinkende Dezimalstelle in der Digitalanzeige signalisiert die gewählte Schrittweite.

Das Standard-Display-Anzeigeformat ist "XX.XX". Für den 12,5-A-Gerätetyp wird bei Werten <10.00 A die Strom-Anzeige auf das Format "X.XXX", für den 150-A-Gerätetyp bei Werten ab 100 A auf das Format "XXX.X" (die manuelle Einstellauflösung reduziert sich dabei auf 0.2 A) automatisch umgeschaltet.
Der angezeigte Sollwert wird auf das Anzeigeformat gerundet; das bedeutet auch, dass bei kleinster gewählter Schrittweite ein Tastendruck oder Drehgeberimpuls ggf. ohne sichtbare Reaktion der Anzeige bleibt.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 22.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl: **IS**ET *Wert*
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"ISET 11.3"
  !Stromsollwert 11,3 Ampere
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **IS**ET**?**
Antwortstring: **ISET** *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **+nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"ISET?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `ISET +011.300`

Bemerkungen
Wird versucht, ISET höher als ILIM einzustellen, so wird der Einstellbefehl nicht ausgeführt und Bit 1 im Ereignisregister B (Limit Error) sowie Bit 4 im Standard-Ereignisregister (Execution Error) gesetzt.

MINMAX, MINMAX? – Extremwertspeicher für U- und I-Messwerte

Funktion
Die MINMAX-Funktion ermöglicht es, die Minimal- und Maximalwerte der Spannungs- und Strommessung zu speichern. Die gespeicherten Werte UMIN, UMAX, IMIN, IMAX können dann im Display angezeigt oder über die Rechnerschnittstellen abgefragt werden.

Syntax
MINMAX *Zustand*

Parameter
Zustand
Für den Text-Einstellparameter Zustand bestehen folgende Wahlmöglichkeiten:

OFF
Extremwertspeicherung abgeschaltet.
ON
Extremwertspeicherung eingeschaltet.
RST
Inhalte der Extremwertspeicher werden rückgesetzt, d.h. durch den aktuellen Messwert des entsprechenden Parameters ersetzt:
Umin = Uout
Umax = Uout
Imin = Iout
Imax = Iout
Grundeinstellung nach RESET (*RST): **OFF**

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 28.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl: **MI**NMAX *Zustand*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"MINMAX ON;MINMAX RST"
!Aktivieren der MINMAX-Funktion und
!Überschreiben d. gespeichert. Extrem-
!werte mit den aktuellen Messwerten
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **MI**NMAX**?**
Antwortstring: **MINMAX** *Zustand*
mögliche Antwort-Parameter (*Zustand*):
"**OFF**" Extremwertspeicherung abgeschaltet
"**ON** " Extremwertspeicherung eingeschaltet
Konstante Länge des Antwortstrings: 10 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"MINMAX?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: MINMAX ON

Bemerkungen
Die MINMAX-Funktion kann zeitweilig in den Zustand "OFF" geschaltet werden, z. B. beim Wechseln angeschlossener Prüflinge vor dem Ausschalten des Ausgangs. Die gespeicherten Extremwerte werden dann nicht mehr aktualisiert, jedoch nicht automatisch rückgesetzt.
Für ein Auslesen der gespeicherten Extremwerte ist der eingestellte Zustand der MINMAX-Funktion ohne Bedeutung.
Ein Rücksetzen der gespeicherten Extremwerte ist jederzeit mit MINMAX RST möglich. Nebenbei bewirkt der Befehl *RST bzw. die Tastenkombination <CE/LOCAL> & <ENTER> (= RESET) ebenfalls ein Rücksetzen der abgespeicherten Extremwerte.
Der Zustand der MINMAX-Funktion wird mit "SAVE" in den SETUP-Registern mit abgespeichert.
Die POWER_ON-Funktion stellt im Zustand "SBY" und "RCL" die MINMAX-Funktion wieder ein, jedoch gehen die bis zum Abschalten des Gerätes ermittelten Extremwerte verloren.
Die MINMAX-Funktion kann auch über den Triggereingang der analogen Schnittstelle gesteuert werden (→ Seite 74 T_MODE).

MODE? – Abfrage der aktuellen Regelart

Funktion
Auf den Abfragebefehl MODE? hin meldet das Gerät die aktuell herrschende Betriebsart (Regelart) des Ausgangs.

Anwendung
Neben der Auswertung des Zustandsregisters CRA bietet MODE die Möglichkeit der direkten Abfrage der aktuellen Regelart.

Syntax
MODE?

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Kap. 3.

b) **Programmierung**
Abfragebefehl: **MODE?**
Antwortstring: **MODE** *Betriebsart*
mögliche Antwort-Parameter für *Betriebsart*:
"**OFF**" Ausgang deaktiviert
"**CV** " Konstantspannungsbetrieb
"**CC** " Konstantstrombetrieb
"**OL** " Überlast (Leistungsbegrenzung)
Konstante Länge des Antwortstrings: 8 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"MODE?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: MODE CV

OCP, OCP? – Überstromabschaltung

Funktion
Die OCP-Funktion bestimmt das Verhalten des Leistungsausgangs, wenn der Laststrom den eingestellten Wert ISET erreicht, d. h. der Ausgang in Stromregelbetrieb übergeht.

Anwendung
In der Regel dient die OCP-Funktion dazu, angeschlossene Verbraucher vor dauerhaftem Überstrom zu schützen, wobei ein kurzzeitig hoher Strom aber benötigt wird, z. B.
– um beim Aufwärtsprogrammieren der Ausgangsspannung kurze Einstellzeiten zu erhalten (Kondensator-Ladestrom);
– als Anlaufstrom für Motoren;
– als Einschaltstrom für kapazitive Verbraucher.

Sie bietet aber auch die Möglichkeit, einen Verbraucher für eine exakt definierbare Zeit (DELAY) mit einem einstellbaren Strom (ISET) zu beaufschlagen, z. B.
– bei der Prüfung des Abschaltverhaltens von Sicherungen, Sicherungsautomaten, Motorschutzschaltern etc.;
– zur Ermittlung der Kurzzeitbelastbarkeit von Kontakten, Leitungen, elektrischen und elektronischen Bauelementen.

Syntax
OCP *Zustand*

Parameter
Zustand
Für den Text-Einstellparameter Zustand bestehen folgende Wahlmöglichkeiten:
OFF
OCP-Funktion inaktiv:
kontinuierliche Strombegrenzung (Stromregelung)
ON
OCP-Funktion aktiviert:
Es erfolgt ein Abschalten des Ausgangs, falls die Dauer der Strombegrenzung den mit DELAY vorgegebenen Wert erreicht.
Grundeinstellung nach RESET (*RST): **OFF**

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 26.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl: **OC**P *Zustand*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"OCP ON"
  !OCP-Funktion aktivieren
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **OC**P**?**

Antwortstring: **OCP** *Zustand*
mögliche Antwort-Parameter (*Zustand*):
"**OFF**" OCP-Funktion ist inaktiv
"**ON**" OCP-Funktion ist aktiviert
Konstante Länge des Antwortstrings: 7 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"OCP?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→Anzeige: `OCP OFF`

Bemerkungen
Der Einstellzustand der OCP-Funktion wird durch die gelbe LED "OCP ON" auf der Gerätefrontplatte signalisiert.
Eine von der aktiven OCP-Funktion bewirkte Abschaltung des Leistungsausgangs wird an der Frontplatte durch die rote LED "OCP" angezeigt und gleichzeitig wird Bit 3 im Ereignisregister A (OCPA, Over-Current Protection Activated) gesetzt.
Das Rücksetzen der ausgelösten OCP-Abschaltung erfolgt durch OUTPUT ON, (Wiedereinschalten des Ausgangs).
Bei aktiver OCP-Funktion und niedrig eingestellten Werten für ISET und DELAY kann bereits das Aufwärtsprogrammieren der Ausgangsspannung zum Abschalten des Ausgangs führen. Dies erfolgt, da auch der Ladestrom des Ausgangskondensators vom Stromregler erfasst und auf den Wert (Iset – Ilast) begrenzt wird. DELAY muss deshalb höher eingestellt werden als die sich ergebende Einstellzeit der Ausgangsspannung.

OUTPUT, OUTPUT? – Ein- / Ausschalten des Ausgangs

Funktion
Die OUTPUT-Funktion ermöglicht das Ein- und Ausschalten des Leistungsausgangs.
Einschaltvorgang: Zum Übergang aus dem "hochohmigen" Zustand wird für die Dauer von ca. 2 ms bei aktiviertem Ausgang für Strom und Spannung zunächst der Wert "0" vorgegeben. Danach erfolgt die Einstellung auf die vorgegebenen Spannungs- und Stromsollwerte.
Abschaltvorgang: Für ca. 350 ms (bei 80 V Nennspannung ca. 500 ms) werden die Sollwerte für Strom und Spannung auf 0 V und 0 A eingestellt. Dadurch wird die Senke aktiviert. Diese kann die Ausgangskondensatoren, soweit möglich, entladen. Danach wird die Senke wieder abgeschaltet, so dass der Ausgang für parallelgeschaltete Gleichspannungsquellen unterhalb der Nennspannung hochohmig wird. Die Ausgangsanschlüsse sind hierbei jedoch nicht galvanisch freigeschaltet.

Syntax
OUTPUT *Zustand*

Parameter
Zustand
Für den Text-Einstellparameter *Zustand* bestehen folgende Wahlmöglichkeiten:
OFF
Abschalten des Ausgangs
ON
Einschalten des Ausgangs
Grundeinstellung nach RESET (*RST): **OFF**

a) Manuelle Bedienung
Durch Betätigen der Taste <OUTPUT> schalten Sie den Leistungsausgang des Gerätes ein oder aus.

b) Programmierung
Einstellung
Einstellbefehl: **OU**TPUT *Zustand*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"OUT ON"
  !Ausgang einschalten
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **OU**TPUT**?**
Antwortstring: **OUTPUT** *Zustand*
mögliche Antwort-Parameter (*Zustand*):
"**OFF**" Ausgang ausgeschaltet
" **ON**" Ausgang eingeschaltet
Konstante Länge des Antwortstring: 10 Zeichen

```
OUTPUT 712;"OUTPUT?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ `Anzeige: OUTPUT  ON`

Bemerkungen
Der Einstellzustand der OUTPUT-Funktion wird durch die rote LED "OUTPUT" auf der Gerätefrontplatte signalisiert:
LED ein = Ausgang eingeschaltet
LED aus = Ausgang abgeschaltet.
Bei OUTPUT OFF sind auch die Regelartanzeigen dunkel geschaltet.
Wird versucht, den durch ein externes Triggersignal an der analogen Schnittstelle in der Betriebsart T_MODE OUT blockierten Leistungsausgang durch Befehl oder Tastendruck einzuschalten, so wird der Einstellbefehl nicht ausgeführt und Bit 4 im Ereignisregister B (Output-On Error) gesetzt. Bei manueller Bedienung wird zusätzlich der Warnhinweis "Err 25" kurzzeitig am Display angezeigt.

Weitere Funktionen, die ggf. den Schaltzustand des Ausgangs beeinflussen, sind:
– OTP, Übertemperaturschutz (→ Kap. 3)
– OVP, Überspannungsschutz (→ Kap. 3, Seite 24, Seite 69)
– OCP bei eingestelltem "OCP ON" (→ Kap. 3, Seite 26, Seite 68)
– SEQUENCE-Funktion (→ Kap. 4.7.3, Seite 71)
– T_MODE-Funktion (→ Seite 29, Seite 74)
– POWER_ON (→ Seite 27, Seite 70).

OVSET, OVSET? – Überspannungsschutz-Ansprechwert

Funktion
OVSET definiert den Ansprechwert (Schwelle) für die Überspannungsschutzfunktion. Überschreitet die Spannung an den Ausgangsklemmen den eingestellten Wert, wird der Leistungsausgang abgeschaltet.

Syntax
OVSET *Wert*

Parameter
Wert
Parameter-Typ: Realzahl

Gerätetyp	Einstellbereich		Schrittweite	
Nennspannung [V]	min. [V]	max. [V]	remote [a] [V]	manuell [b] [V]
40	3.00	50.00	0.1	0.1 / 1.0
52	3.00	62.50	0.1	0.1 / 1.0
80	3.00	100.00	0.1	0.1 / 1.0

Grundeinstellung nach RESET (*RST): Maximum

a. Entspricht der programmierte *Wert* nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Schrittweite, so wird er entsprechend gerundet. Für die 4-stellige Digitalanzeige wird der Zahlenwert ggf. nochmals gerundet.
b. Durch (wiederholtes) Drücken der <RESOLUTION>-Taste wählbar. Die blinkende Dezimalstelle in der Digitalanzeige signalisiert die gewählte Schrittweite.

a) Manuelle Bedienung
Beschreibung siehe Seite 24.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl:**OVS**ET *Wert*
Beispiel (HP-BASIC):

```
OUTPUT 712;"OVSET 35.0"
  !Überspannungsschutz-Ansprechwert 35 Volt
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl:**OVS**ET**?**
Antwortstring:**OVSET** *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **+nnn.n**
Konstante Länge des Antwortstrings: 12 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):**OUTPUT 712;"OVS?"**
ENTER 712;A$
DISP A$
→ Anzeige: OVSET +035.0

Bemerkungen
Das Ansprechen des Überspannungsschutzes kann verursacht werden durch

- Einstellung von USET ≥ OVSET (per manueller Bedienung, Programmierbefehl, Speicherrückruf, Uset-Steuersignal an der analogen Schnittstelle),
- verpolt angeschlossene Fühlerleitungen
- Unterbrechen der Lastleitung bei Fühlerbetrieb
- Rückwirkungen vom angeschlossenen Verbraucher,
- parallelgeschaltete Spannungsquellen,
- dynamische Überschwinger der Ausgangsspannung,
- Fehlfunktion oder Defekt des Gerätes.

Das Ansprechen des Überspannungsschutzes wird mit der roten OVP-LED angezeigt und bewirkt das sofortige Deaktivieren des Ausgangs (OUTPUT OFF), wobei der HF-Leistungsübertrager gesperrt und die elektronische Senke zum Entladen des Ausgangskondensators für ca. 350 ms (500 ms bei 80-V-Geräten) aktiviert wird. Außerdem wird Bit 4 (OVPA) im Ereignisregister A gesetzt. Für die Dauer der Überschreitung des Ansprechwertes ist auch Bit 4 des Statusregisters A gesetzt.
Falls die Abschaltbedingung nicht mehr besteht, kann der Leistungsausgang durch OUTPUT ON wieder eingeschaltet werden.
Um unerwünschtes Ansprechen des Überspannungsschutzes durch die bei sprunghafter Entlastung des Ausgangs entstehenden Überschwinger (Werte siehe unter 1.5.2 Elektrische Daten) zu vermeiden, sollte der OVSET-Ansprechwert mindestens 1 Volt höher eingestellt werden als die gewünschte Ausgangsspannung USET.
Der OVSET-Ansprechwert bezieht sich auf die zwischen den Lastanschlussklemmen des SSP herrschende Spannung. Diese steigt bei Fühlerbetrieb (Remote Sensing) um den Betrag des Spannungsabfalls auf den Lastleitungen über USET an. Deshalb muss der vorbeschriebene Sicherheitsabstand zwischen OVSET und USET bei Fühlerbetrieb entsprechend vergrößert werden.
Die Ansprechzeit des Überspannungsschutzes liegt unter 200 µs. Bis zum Ablauf dieser Zeit kann die vom Gerät erzeugte Ausgangsspannung über OVSET ansteigen. Die maximale Überschwinghöhe kann näherungsweise berechnet werden mit

ΔUout = ISET [A] x 200 [µs] / C_{out} [µF].
ISET = eingestellter Stromsollwert
C_{out} = Kapazität des Ausgangskondensators
→ Kap. 1.5.3).

Die anschließende Entladezeit des Ausgangskondensators ist lastabhängig und entspricht den unter Kap. 1.5.3 spezifizierten Werten der Einstellzeit U_{nenn} → 1 Volt.

POUT? – Abfrage des aktuellen Leistungsmesswertes

Funktion
Die POUT-Funktion veranlasst die Ermittlung der aktuellen Werte von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom. Beide Messgrößen werden für den Leistungsmesswert POUT multipliziert. Der Zeitbedarf für die Messwerterfassung und -verarbeitung liegt etwa bei 90 ms.

Syntax
POUT?

Messbereich: Da die UOUT- und IOUT-Messfunktionen benutzt werden, gelten auch die entsprechenden Messbereichsgrenzen. Falls eine (oder beide) Messgrößen UOUT bzw. IOUT die Messbereichsgrenzen unter-/überschreiten, wird für das Produkt POUT = UOUT x IOUT im Display "–OL " oder "+OL " angezeigt und im Antwortstring mit "-99999." oder "+99999." gekennzeichnet.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 24.

b) **Programmierung**
Messwertabfrage
Abfragebefehl: **POU**T**?**
Antwortstring: **POUT** *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **±nnnn.n**
Konstante Länge des Antwortstrings: 12 Zeichen
Beispiel (HP-Basic): **OUTPUT 712;"POUT?"**
ENTER 712;A$
DISP A$
→ Anzeige: POUT +0662.7

Bemerkungen
siehe UOUT- und IOUT-Messfunktion (→ Seite 76, Seite 67)

POWER_ON, POWER_ON? – Ausgangsschaltzustand, Reaktion bei Netz ein

Funktion
Die POWER_ON-Funktion bestimmt den Zustand der Geräteeinstellung nach dem Netz-Einschalten.

Syntax
POWER_ON *Zustand*

Parameter
Zustand
Für den Textparameter *Zustand* bestehen folgende Einstell-Alternativen:

Zustand	Beschreibung
RST	RESET: Gerät geht in die definierte Grundeinstellung (→ "Default Settings" unter 4.3.5 *RST)
RCL	RECALL: Geräteeinstellung wie vor Netz-Abschalten
SBY	STANDBY: Verhalten wie bei RECALL, jedoch bleibt der Leistungsausgang inaktiv (OUTPUT OFF)

Grundeinstellung nach RESET (*RST): unverändert

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 27.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl: **POW**ER_ON *Zustand*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"POWER_ON RST"
!Gerät geht nach Netz-Einschalten
!in den Grundzustand
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **POW**ER_ON**?**
Antwortstring: **POWER_ON** *Zustand*
mögliche Antwort-Parameter für *Zustand*:
"**RST**" Gerätegrundeinstellung
"**RCL**" letzte Geräteeinstellung
"**SBY**" letzte Geräteeinstellung, Ausgang inaktiv
Konstante Länge des Antwortstrings: 12 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"POW?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: POWER_ON RST

Bemerkungen

Der Zustand der POWER_ON-Funktion wird mit "SAVE" nicht als Geräteeinstellung mit abgespeichert.

Je nach Einsatzfall des Gerätes empfehlen sich beispielsweise folgende Einstellungen:

– POWER_ON RST bei Einsatz in rechnergesteuerten Systemen;
– POWER_ON RCL in Anwendungen, die nach Netzausfällen unverändert fortgesetzt werden sollen;
– POWER_ON SBY für den gewöhnlichen Laboreinsatz.

REPETITION, REPETITON? – Wiederholfaktor für die SEQUENCE-Funktion

Funktion

Der Parameter REPETITION definiert die Anzahl der Sequenzwiederholungen zwischen der gewählten START- und STOP-Adresse.

Syntax

REPETITION *Anzahl*

Parameter

Anzahl

Parameter-Typ: Ganzzahl (Integer)

Einstellbereich	Beschreibung
0	ständige Wiederholung
1 bis 255	Anzahl der Sequenzwiederholungen

Grundeinstellung nach RESET (*RST): unverändert

a) **Manuelle Bedienung**

Beschreibung siehe Seite 33.

b) **Programmierung**

Einstellung

Einstellbefehl: **RE**PETITION *Anzahl*

Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"REPETITION 100"
                !100 Wiederholungen
```

Einstellungsabfrage

Abfragebefehl: **RE**PETITION**?**

Antwortstring: **REPETITION** *Anzahl*

Format des Parameters *Anzahl*: **nnn**

Konstante Länge des Antwortstrings: 14 Zeichen

Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"REPETITION?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: REPETITION 100

Bemerkung

Der Einstellwert REPETITION wird mit SAVE als Geräteeinstellung im SETUP-Speicher mit abgespeichert.

SEQUENCE, SEQUENCE? – Automatischer sequentieller Rückruf abgespeicherter Einstellwerte

Funktion

Die SEQUENCE-Funktion ermöglicht den automatischen sequentiellen Rückruf der mit *SAV (SAVE) im Speicherbereich 11 bis 255 abgelegten Werte von USET, ISET und TSET gemäß den unter SEQUENCE ON eingestellten Parametern TDEF, REPETITION, START und STOP.

Syntax

SEQUENCE *Zustand*

Parameter

Zustand

Für den Textparameter Zustand bestehen folgende Alternativen:

Zustand	Beschreibung
GO	SEQUENCE-Ablauf starten (Bedingung: SEQUENCE-Funktion geöffnet)
HOLD	Pause, Anhalten des Sequenceablaufs auf aktuellem Speicherplatz
CONT	Autom. Ablauf fortsetzen mit nächstem gültigen Speicherplatz
STRT*	Ausführen des ersten gültigen Speicherplatzes, Output wird aktiv, Einzelschrittsteuerung
STEP*	Ausführen des nächsten gültigen Speicherplatzes
STOP*	Ausführen der Stoppadresse und beenden des Sequence-Ablaufs oder der Einzelschrittsteuerung

Grundeinstellung nach RESET (*RST):
bei laufender Sequenz wird STOP ausgeführt,
danach ist der Zustand RDY.

* **Einzelschrittsteuerung**, ähnl. ext. Triggerfunktion/**T_MODE RCL**
Sind unter der Stopp-Adresse keine ausführbaren Daten gespeichert, so bleibt die letzte Einstellung erhalten; OUTPUT wird inaktiv.

a) **Funktion und manuelle Bedienung**

Erklärung unter Seite 34.

b) **Programmierung**

Einstellung

Einstellbefehl: **SEQ**UENCE *Zustand*

Beispiel (HP-Basic)
```
OUTPUT 712;"SEQUENCE GO"
!SEQUENCE-Ablauf starten
```

Einstellungsabfrage

Abfragebefehl: **SEQ**UENCE**?**

Antwortstring: SEQUENCE *txt,n1,n2*

Länge: konstant 21 Zeichen

Parameter: *txt (Zustand)*
n1,n2
(Restwiederholrate, aktuelle Adresse)

Mögliche Antworten für Text: „ RUN“, „HOLD“, „ RDY“
RUN: aktiver Sequenceablauf
HOLD: Sequence angehalten
RDY: Gerät im Grundzustand

Mögliche Antworten für Restwiederholrate:
000: Gerät im Grundzustand, keine laufende Sequenz
001 ... 255: aktuelle Restwiederholrate
999: Repetition auf kontinuierlich, keine Restwiederholrate

Beispiel (HP-Basic):OUTPUT 713; "SEQUENCE?"
ENTER 713; A$
DISP A$

→ Anzeige: SEQUENCE RUN,237,111
RUN: aktiver Sequenceablauf
237: aktuelle Restwiederholrate
111: aktuelle Adresse (Speicherplatz)

SRQ – Bedienungsrufabfrage (SERVICE REQUEST)

Funktion

Mit dem Bedienungsruf SRQ fordert das Gerät den steuernden Controller auf, bestimmte Informationen über Zustände oder Ereignisse im Gerät auszulesen. Dazu gibt es am IEC-Bus eine gemeinsame Interrupt-Leitung (SRQ), die von jedem angeschlossenen Gerät aktiviert werden kann.
Beim SSP-KONSTANTER besteht die Möglichkeit zu wählen, unter welchen Bedingungen die SRQ-Meldung ausgelöst werden soll. Gewählt werden kann aus allen in den Ereignisregistern auf-

tretenden Meldungen sowie der "Message Available"-Meldung MAV.
Durch entsprechendes Setzen der Freigaberegister wird bestimmt, welche (eine oder mehrere) Ereignismeldung die SRQ-Meldung erzeugen kann (SRQ-Maskierung).

Anwendung
Beispiel: Bei Empfang eines falschen (unbekannten oder nicht ausführbaren) Befehls soll ein Bedienungsruf SRQ ausgelöst werden:
Es wird angenommen, die Ereignisregister hätten zunächst den Wert "0". Durch den Empfang eines falschen Befehls setzt das Gerät im Event-Standard-Register ESR (siehe Bild 6.5) entweder Bit 5 (Command Error CME) oder Bit 4 (Execution Error EXE). Dementsprechend müssen im zugehörigen Freigaberegister ESE ebenfalls die beiden Bits 4 und 5 gesetzt werden, damit die Sammelmeldung ESR an das Statusbyte-Register STB weitergeleitet werden kann. Dessen Freigaberegister SRE wiederum muss an Bit 5 auf WAHR (= 1) gesetzt werden, damit durch das ESR-Bit die Sammelmeldung MSS (Master Summary Status) erzeugt werden kann, welche im Statusbyte selbst an Bit 6 eingetragen wird und signalisiert, dass mindestens ein Grund vorliegt, um eine SRQ-Meldung abzugeben. Diese wird dann von der nachgeschalteten Service-Request-Funktion ausgelöst.
Die entsprechenden Befehle zum Setzen der angenommenen SRQ-Bedingungen lauten somit: **`*ESE 48`**; **`*SRE 32`**.
Bedienungsrufe aus den Ereignisregistern ERA und ERB oder aus der MAV-Meldung werden in gleicher Weise erzeugt.

Bemerkungen
Meist empfiehlt es sich, zumindest die folgenden Ereignisse für das Auslösen der SRQ-Meldung freizugeben, da schon bei Auftreten von einem dieser Ereignisse das Gerät nicht in der Lage ist, gewünschte Einstellungen auszuführen:

CME, Command Error	EXE, Execution Error
QYE, Query Error	OTPA, OTP Activated
TSTE, Selftest Error	LIME, Limit Error
OVPA, OVP Activate	OCPA, OCPActivated
PHF, Phase Failure	SEQE, SEQence Error
OUTE, OUTput Error	DDTE, Define Device Trigger Error

Die entsprechenden Einstellbefehle hierfür lauten:

```
*ESE 52; ERAE 56; ERBE 190; *SRE 52.
```

Als Reaktion auf die SRQ-Meldung am IEC-Bus kann der Steuerrechner eine Serielle Statusabfrage (Serial Poll) durchführen (→ Kap. 6.2), um das SRQ-meldende Gerät und den Grund für die Meldung zu ermitteln.
Falls alle beteiligten SRQ-fähigen Geräte auch über die Parallel-Poll-Funktion verfügen, kann das SRQ-meldende Gerät evtl. auf schnellere Weise durch die Parallele Statusabfrage ermittelt werden, sofern vorher die nötige Konfiguration durchgeführt wurde.
Über die serielle RS 232C-Schnittstelle ist die Nutzung der Service-Request-Funktion nicht möglich, jedoch kann ein ähnliches Ergebnis dadurch erzielt werden, dass nach vorausgegangener Einstellung des Parallel Poll Enable Registers PRE die Individual Status Nachricht IST zyklisch und/oder nach jeder Datenübertragung an das Gerät abgefragt und ausgewertet wird (→ Seite 60 und Seite 61).

START_STOP, START_STOP? – Start- und Stopp-Speicherplatzadresse für die SEQUENCE-Funktion

Funktion
Die Einstellparameter START-Speicherplatzadresse und STOP-Speicherplatzadresse definieren Anfang und Ende der auszuführenden Sequenz. Für die Parameter gilt: Startadresse ≤ Stoppadresse.

Syntax
`START_STOP` *Startadresse,Stoppadresse*

Parameter
Startadresse,Stoppadresse
Parameter-Typ: Nummer (Ganzzahl)

	Einstellbereich	
Startadresse	**`11`** bis **`255`**	Startadresse
Stoppadresse	**`11`** bis **`255`**	Stoppadresse (≥ Startadresse)

Grundeinstellung nach RESET (*RST): beide unverändert

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 32 ff.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl: **`STA`**`RT_STOP` *Startadresse,Stoppadresse*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"STA 20,115"
! Sequenzanfang = Register 20,
! Sequenzende = Register 115
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **`STA`**`RT_STOP?`
Antwortstring: **`START_STOP`** *Startadresse,Stoppadresse*
Format der Parameter *Startadresse, Stoppadresse*: **`nnn`**
Konstante Länge des Antwortstrings: 18 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"STA?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `START_STOP 020,115`

Bemerkungen
Bei Schnittstellen-Programmierung sind die beiden Parameter START und STOP zu "START_STOP" zusammengefasst. Versucht man Startadresse > Stoppadresse einzustellen, so wird der Befehl nicht ausgeführt und Bit 4 (EXE, Execution Error) im Standard-Ereignisregister ESR gesetzt.
Die Einstellwerte für START- und STOP-Adresse werden mit SAVE als Geräteeinstellung im SETUP-Register mit abgespeichert.

STORE, STORE? – Direkte Übernahme der Parameter in den Speicher

Funktion
- Der Befehl **STORE** und seine Parameter können nur durch Programmierung über eine Schnittstelle aufgerufen werden.
- Er überschreibt alte Werte eines Speicherplatzes sofort mit den neuen Parameterdaten.
- Der Inhalt der Speicherplätze wird **nicht** verschoben.

Hinweis: Falls mehr als 15 STORE-Befehle blockweise übertragen werden sollen, wird eine Stringlänge pro Befehl von mindestens 25 Zeichen empfohlen (siehe Antwort-Format bei STORE?).

Syntax
`STORE` *n, w1, w2, w3, txt*
Parameter n, w1, w2, w3, txt (Speicherplatzadresse, USET, ISET TSET, CLEAR/ohne Funktion)
Parametertyp: Integer, Real, Real, Real, Character

	Einstellbereich	
n	**`11`** bis **`255`**	Speicherplatzadresse
w1	0 ≤ w1 ≤ USETmax	
w2	0 ≤ w2 ≤ ISETmax	
w3	TSET: 00.01 [s] ≤ w3 ≤ 99.99 [s]	
txt	CLR, NF*, RU*, RI*, NC**	CLR: löscht unabhängig von den anderen Daten den gesamten Speicherplatz)

* ab Firmwareversion 03.004
** ON, OFF und NC: Sollwerte werden übernommen, intern wird der

Textparameter zu NC gesetzt

Programmierung
Einstellung

Einstellbefehl: **STO**RE *n, w1, w2, w3, txt*

Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 713;"STORE 14,15.5,3,9.7,NC"
{Überschreibe Speicherplatz 14 mit
folgenden Daten:
Uset = 15,5 V; Iset = 3 A;
Tset = 9,7 s; ohne Funktion}
```

Bemerkungen

- Im Vergleich zu ***SAV** bietet der Befehl **STORE** eine wesentlich schnellere und direktere Möglichkeit zur Programmierung der notwendigen Speicherplätze für eine Sequenz.
- Der txt-Parameter ist zukünftig optional. Mit entfallendem txt-Parameter entfällt auch das Komma zwischen dem letzten Zahlenparameter und dem txt-Parameter. Der txt-Parameter NC wird wie der nicht gesendete txt-Parameter behandelt.
- Reaktion auf txt-Parameter

gesendeter txt-Parameter	Reaktion am Gerät SSP32N	
	Speicherplatz vorher	Speicherplatz nachher
kein oder NC*	gültige Sollwerte	neue Sollwerte werden übernommen, Textparameter bleibt unverändert
	leer	neue Sollwerte werden übernommen, Textparameter wird zu NC gesetzt
CLR	beliebig	Speicherinhalt wird gelöscht
NF	beliebig	SEQUENCE-Werte USET, ISET, TSET ohne Zusatzfunktion
RU	beliebig	Spannungsrampe, Dauer TSET bzw. TDEF
RI	beliebig	Stromrampe, Dauer TSET bzw. TDEF

* ON, OFF: Sollwerte werden übernommen, intern wird der Textparameter zu NC gesetzt (wegen Kompatibilität mit Serie SSP32N toleriert)

Einstellungsabfrage

Rücklesen der Daten der Adresse n aus dem SEQUENCE-Speicher- / Grenzwerte-Speicher:

Programmierung

	Befehl	Wertebereich	Bedeutung
a	**Sto**re?		Abfrage des Inhalts eines Speicherbereichs zwischen Start-und Stopp-Adresse (AAA und EEE)
b	**Sto**re? n	n = 11 ... 255	Abfrage des Inhalts des Speicherplatzes n
c	**Sto**re? n1,n2	n1, n2 = 11 ... 255 n2 ≥ n1	Abfrage des Inhalts eines Speicherbereichs zwischen den Adressen n1 und n2
d	**Sto**re? n1,n2,tab	n1, n2 = 11 ... 255 n2 ≥ n1	Abfrage des Inhalts eines Speicherbereichs zwischen den Adressen n1 und n2, Trennzeichen zwischen den Ausgabeparametern: Tabulatorzeichen =09h, Dezimalpunkt = Dezimalkomma, Zeilenumbruch = 0Ah

Abfragebefehl: a) **STO**RE**?**
b) **STO**RE**?** *n*
c) **STO**RE**?** *n1,n2*

Antwortstring: a)/c) STORE *AAA/n1, w1, w2, w3, txt; ... ;* STORE *EEE/n2, w1, w2, w3, txt*
b) STORE *n, w1, w2, w3, txt*

Länge: Fall b): konstant 37 Zeichen
Fall a)/c): ((n2-n1+1)x38)-1 Zeichen

Parameter: *n, w1, w2, w3, txt*
(nnn,+000.000,+000.000,00.00,CLR)
(Speicherplatzadresse, USET, ISET TSET, CLEAR/ohne Funktion)

Wird CLR geantwortet, ist der abgefragte Speicherplatz leer.

Beispiel b) (HP-Basic):

```
OUTPUT 713; "STORE? 14"
ENTER 713; A$
DISP A$
```

→ Anzeige: STORE 014,+015.000,+003.000,09.70, NC

Beispiel a)/c)
(HP-Basic (für den Fall a) gilt hier Start-Adresse 11, Stopp-Adresse 13)):

```
a) OUTPUT 713; "STORE?"
c) OUTPUT 713; "STORE? 11,13"
ENTER 713; A$
DISP A$
```

→ Anzeige: STORE 011,+015.000,+003.000,09.70, NC;
STORE 012,+010.000,+004.000,01.50, NC;
STORE 013,+020.000,+007.000,02.30, NC

Beispiel d) (HP-Basic):

```
OUTPUT 713; "STORE? 11,13,tab"
ENTER 713; A$
DISP A$
```

→ Anzeige: STORE→011→+015,000→+003,000→09,70→NC↵
STORE→012→+010,000→+004,000→01,50→NC↵
STORE→013→+020,000→+007,000→02,30→NC↵

Bedeutung der Trennzeichen
→= Tabulator ASCII 09h
↵ = Line feed ASCII 0Ah

TDEF, TDEF? – Default-Zeit für die SEQUENCE-Funktion

Funktion

Der Einstellparameter TDEF definiert den Defaultwert der Verweilzeit für ein auszugebendes Spannungs- / Stromwertepaar. TDEF gilt anstelle von TSET, wenn für TSET kein spezifischer Wert oder 00.00 [s] abgespeichert wurde.

Anwendung

Die Verwendung von TDEF ist vorteilhaft, wenn innerhalb einer definierten Sequenz eine (oder mehrere gleiche) Verweilzeit(en) auftritt (auftreten), deren Wert häufig geändert werden soll.

Syntax

TDEF *Wert*

Parameter

Wert
Parameter-Typ: Realzahl

Einstellbereich:	**00.01** [s] – **99.99** [s]
Auflösung:	10 ms

Grundeinstellung nach RESET (*RST): unverändert

a) Manuelle Bedienung
Beschreibung siehe Seite 32.

b) Programmierung
Einstellung

Einstellbefehl: **TD**EF *Wert*
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"TDEF 5.0"
!Default-Zeit 5 Sekunden
```

Einstellungsabfrage

Abfragebefehl: **TD**EF**?**
Antwortstring: **TDEF** *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **nn.nn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 10 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"TDEF?"
```

```
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `TDEF 05.00`

Bemerkungen

Der Einstellwert TDEF wird mit SAVE als Geräteeinstellung im SETUP-Register mit abgespeichert.

Siehe auch Kap. 4.7.3 SEQUENCE-Funktion.

T_MODE, T_MODE? – Funktionswahl für den Triggereingang

Funktion

Die T_MODE-Funktion bestimmt die Wirkung des potentialfreien Optokopplereingangs "TRIGGER" der analogen Schnittstelle.

Syntax

T_MODE *Wirkung*

Parameter

Wirkung

Für den Textparameter Wirkung bestehen folgende Einstellalternativen

Wirkung	Beschreibung
OFF	Funktion Triggereingang abgeschaltet
OUT	Triggereingang wirkt auf OUTPUT: Ausgang ein / aus
RCL	RECALL: Speicherrückruf (Einzelschritt)
SEQ	SEQUENCE: Speicherrückruf sequentiell (SEQUENCE GO) [a]
LLO	LOCAL LOCKED: Frontplattenverriegelung
MIN	MINMAX: Extremwertspeicher für Messwerte

Grundeinstellung nach RESET (*RST): unverändert

a. Ohne vorherige Öffnung der SEQUENCE-Funktion löst ein aktives Triggersignal die Fehlermeldung "Err 27" aus, die für ca. 1 s im Display erscheint, außerdem wird Bit 5 ("SEQE") im Ereignisregister B (ERB) gesetzt. Voraussetzung für die Ausführung der Einstellung "RCL" oder "SEQ" ist eine vollständige Initialisierung der SEQUENCE-Funktion; siehe Seite 71

Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen des Triggereingangs erfolgt unter Kap. 5.7.

a) Manuelle Bedienung

Beschreibung siehe Seite 29.

b) Programmierung

Einstellung

Einstellbefehl:

T_MODE *Wirkung*

Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"T_MODE LLO"
! Triggereingang wirkt auf Frontplatten-
! verriegelung
```

Einstellungsabfrage

Abfragebefehl:

T_MODE**?**

Antwortstring:

T_MODE *Wirkung*

mögliche Antwort-Parameter für *Wirkung*:

OFF **OUT**
RCL **SEQ**
LLO **MIN**

Konstante Länge des Antwortstrings: 10 Zeichen

Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"T_MODE?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `T_MODE LLO`

Bemerkung

Der Zustand der T_MODE-Funktion wird mit "SAVE" nicht als Geräteeinstellung mit abgespeichert.

TSET, TSET? – speicherplatzspezifische Verweilzeit für die SEQUENCE-Funktion

Funktion

Der Einstellparameter TSET definiert die speicherplatzspezifische Verweilzeit für ein auszugebendes Spannungs-/Stromwertepaar. Wird für TSET kein spezifischer Wert oder 00.00 [s] vorgegeben, so wird TDEF als Defaultwert bei Ausführung der SEQUENCE-Funktion verwendet.

Syntax

TSET *Wert*

Parameter

Wert

Parameter-Typ: Realzahl

Einstellbereich:	**0** (= TDEF) bzw. **00.01** [s] – **99.99** [s]
Auflösung:	10 ms

Grundeinstellung nach RESET (*RST): 0 (= TDEF)

a) Manuelle Bedienung

Beschreibung siehe Seite 31.

b) Programmierung

Einstellung

Einstellbefehl:

TSET *Wert*

Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"TSET 0.2"
! spezifische Verweilzeit 0,2 Sekunden
```

Einstellungsabfrage

Abfragebefehl:

TSET**?**

Antwortstring:

TSET *Wert*

Format des Parameters *Wert*: **nn.nn**

Konstante Länge des Antwortstrings: 10 Zeichen

Beispiel (HP-Basic):

```
OUTPUT 712;"TSET?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```

→ Anzeige: `TSET 00.20`

Bemerkungen

Verweilzeiten > 99.99 s für eine Einstellung können erreicht werden, wenn die Zeitvorgabe bei gleicher Strom- und Spannungseinstellung auf mehrere aufeinanderfolgende SEQUENCE-Register aufgeteilt wird.

Will man die eingestellte Verweilzeit eines bestimmten SEQUENCE-Registers auslesen, so muss dieses zuvor mit RCL aus dem Speicher abgerufen werden.

Der Einstellwert TSET wird mit SAVE auch im SETUP-Register als Geräteeinstellung mit abgespeichert.

ULIM, ULIM? – Grenzwert für Spannungseinstellung

Funktion
ULIM definiert die obere Einstellgrenze (Softlimit) für den Spannungssollwert USET.
Sie können damit verhindern, dass die Ausgangsspannung versehentlich über einen bestimmten Wert hinaus eingestellt wird.

Syntax
ULIM *Wert*

Parameter
Wert
Parameter-Typ: Realzahl

Gerätetyp	Einstellbereich		Schrittweite	
Nennspannung [V]	min. [V]	max. [a] [V]	remote [b] [V]	manuell [c] [V]
52	**0.00**	**52.00**	0.001	0.01/0.1/1.0
80	**0.00**	**80.00**	0.001	0.01/0.1/1.0

Grundeinstellung nach RESET (*RST): Nennspannung

a. ULIM kann jedoch nicht unterhalb des aktuellen Spannungssollwertes USET eingestellt werden.
b. Entspricht der programmierte Wert nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Schrittweite, so wird er entsprechend gerundet. Für die 4-stellige Digitalanzeige wird der Zahlenwert ggf. nochmals gerundet.
c. Durch (wiederholtes) Drücken der <RESOLUTION>-Taste wählbar. Die blinkende Dezimalstelle in der Digitalanzeige signalisiert die gewählte Schrittweite.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 23.

b) **Programmierung**
Einstellung
Einstellbefehl:
ULIM *Wert*
Beispiel (HP-BASIC):
```
OUTPUT 712;"ULIM 28"
!Spannungseinstellbereichsgrenze 28 Volt
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl:
ULIM**?**
Antwortstring:
ULIM *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **+nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"ULIM?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `ULIM +028.000`

Bemerkungen
Wird versucht, ULIM niedriger als USET einzustellen, so wird der Einstellbefehl nicht ausgeführt und Bit 1 im Ereignisregister B (Limit Error) sowie Bit 4 im Standard-Ereignisregister (Execution Error) gesetzt.
Die ULIM-Funktion ist nicht wirksam für die Einstellung von USET per Steuersignal über die analoge Schnittstelle. Mit dem Überspannungsschutz-Ansprechwert OVSET kann jedoch die direkte Überwachung der maximalen Ausgangsspannung eingestellt werden (→ Seite 24 OVSET).

UMAX? – maximaler aufgetretener Spannungsmesswert

Funktion
Die UMAX-Funktion liefert den Maximalwert der Ausgangsspannung, der während MINMAX ON mit der UOUT-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Syntax
UMAX?

Messbereich:
Spannungsmessbereich wie bei UOUT

Hat während MINMAX ON der Spannungsmesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal überschritten, so wird für UMAX im Display"+OL" angezeigt bzw. im Datenstring "+999999." eingetragen. Mit MINMAX RST kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 28.

b) **Programmierung**
Messwertabfrage
Abfragebefehl: **UMA**X**?**
Antwortstring: **UMAX** *Wert*
Format des Antwort-Parameters *Wert*: **±nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"UMAX?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `UMAX +030.450`

Bemerkungen
→ Seite 67 MINMAX-Funktion

UMIN? – minimaler aufgetretener Spannungsmesswert

Funktion
Die UMIN-Funktion liefert den Minimalwert der Ausgangsspannung, der während MINMAX ON mit der UOUT-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Syntax
UMIN?

Messbereich:
Spannungsmessbereich wie bei UOUT.

Hat während MINMAX ON der Spannungsmesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal unterschritten, so wird für UMIN im Display "-OL" angezeigt bzw. im Datenstring"-999999." eingetragen. Mit MINMAX RST kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

a) **Manuelle Bedienung**
Beschreibung siehe Seite 28.

b) **Programmierung**
Messwertabfrage
Abfragebefehl: **UMI**N**?**
Antwortstring: **UMIN** *Wert*
Format des Antwort-Parameters *Wert*: **±nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"UMIN?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `UMIN -000.000`

Bemerkungen
→ Seite 67 MINMAX-Funktion

UOUT? – Abfrage des aktuellen Spannungsmesswertes

Funktion
Die UOUT-Funktion bewirkt die Ermittlung der aktuellen Ausgangsspannung. Die Messwerterfassung erfolgt integrierend über einen Zeitraum von 40 ms.

Syntax
UOUT?

Messbereich

Gerätetyp	Messbereich		Auflösung	
Nennspannung [V]	min. [a] [V]	max. [b] [V]	Antwortstring [mV]	Display [mV]
52	–2.666	58.770	3.3	10
80	–4.000	88.160	10	10

a. Messwerte, die die Messbereichsgrenze unterschreiten, werden im Display mit "–OL" und im Datenstring mit "–999999." gekennzeichnet.
b. Messwerte, die die Messbereichsgrenze überschreiten, werden im Display mit "+OL" und im Datenstring mit "+999999." gekennzeichnet.

a) Manuelle Bedienung
Beschreibung siehe Seite 24.

b) Programmierung
Abfragebefehl: **UO**UT**?**
Antwortstring: **UOUT** *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **±nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"UOUT?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `UOUT +021.300`

Bemerkung
→ Seite 28 ROUND-Funktion

USET, USET? – Spannungssollwert

Funktion
USET definiert den Sollwert der Ausgangsspannung.

Syntax
USET *Wert*

Parameter
Wert
Parametertyp: Realzahl

Gerätetyp	Einstellbereich		Schrittweite	
Nennspannung [V]	min. [V]	max. [a] [V]	remote [b] [V]	manuell [c] [V]
52	**0.00**	**52.00**	0.0167	0.01/0.02/0.1/1.0
80	**0.00**	**80.00**	0.02	0.02/0.1/1.0

Grundeinstellung nach RESET (*RST): **0.00** [Volt]

a. USET kann jedoch nicht oberhalb des aktuellen Spannungsgrenzwertes ULIM eingestellt werden.
b. Entspricht der programmierte Wert nicht einem ganzzahligen Vielfachen der Schrittweite, so wird er entsprechend gerundet.
c. Durch (wiederholtes) Drücken der <RESOLUTION>-Taste wählbar. Die blinkende Dezimalstelle in der Digitalanzeige signalisiert die gewählte Schrittweite.

a) Manuelle Bedienung
Beschreibung siehe Seite 22.

b) Programmierung
Einstellung
Einstellbefehl: **US**ET *Wert*
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"USET 12.5"
!Spannungssollwert 12,5 Volt
```

Einstellungsabfrage
Abfragebefehl: **US**ET**?**
Antwortstring: **USET** *Wert*
Format des Parameters *Wert*: **+nnn.nnn**
Konstante Länge des Antwortstrings: 13 Zeichen
Beispiel (HP-Basic):
```
OUTPUT 712;"USET?"
ENTER 712;A$
DISP A$
```
→ Anzeige: `USET +012.500`

Bemerkungen
Wird versucht, USET höher als ULIM einzustellen, so wird der Einstellbefehl nicht ausgeführt und Bit 1 im Ereignisregister B (Limit Error) sowie Bit 4 im Standard-Ereignisregister (Execution Error) gesetzt.

WAIT – zusätzliche Wartezeit

Funktion
Zusätzliche Wartezeit zwischen der Ausführung von zwei Befehlen. Diese Funktion wirkt als zusätzliche Wartezeit bei Befehlsabarbeitung/Ausführung innerhalb eines Datenstrings (gekettete Befehle).
Diese erlaubt z. B. die definierte Programmierung eines Einschaltverhaltens/einer Einschaltflanke innerhalb eines Befehlsstrings bei Ausführungszeiten im ms-Bereich.

Programmierung
Einstellbefehl: **W**AIT *w*
Paramete:r *w (Wert)*
Parameter-Typ: Realzahl
Einstellbereich: 0.001 <s> ≤ *w* ≤ 9.999 <s>
Auflösung: 1 ms

Bemerkungen
Die Länge des Datenstrings darf dabei allerdings 255 Zeichen (= Pufferlänge) nicht überschreiten, da ansonsten eine unspezifizierte Pause durch die neue Datenübertragung entsteht.

Achtung:
Während der Ausführung der Wartezeit findet keine Bearbeitung von Empfangsdaten statt, der Eingangspuffer ist blockiert, d.h. auch die Anzeigen werden während dieser Zeit nicht aktualisiert.

Beispiel
"USET 0; ISET 5; OUTPUT ON; WAIT 0.001; USET 3; WAIT 0.003; USET 7; WAIT 0.003; USET 10"

(bzw. "US 0; IS 5; OU ON; W .001; US 3; W .003; US 7; W .003; US 10" mit abgek. Befehlsnamen)

6.5 Zustands- und Ereignisverwaltung

Zum Erkennen von Programmierfehlern (z. B. Empfang eines falschen Befehls), Gerätezuständen (z. B. Ausgang arbeitet in Spannungsregelung) oder aufgetretenen Ereignissen (z. B. Ausgang wurde durch die OCP-Funktion abgeschaltet) besitzt das Gerät besondere Register die vom steuernden Controller abgefragt werden können.

Überblick

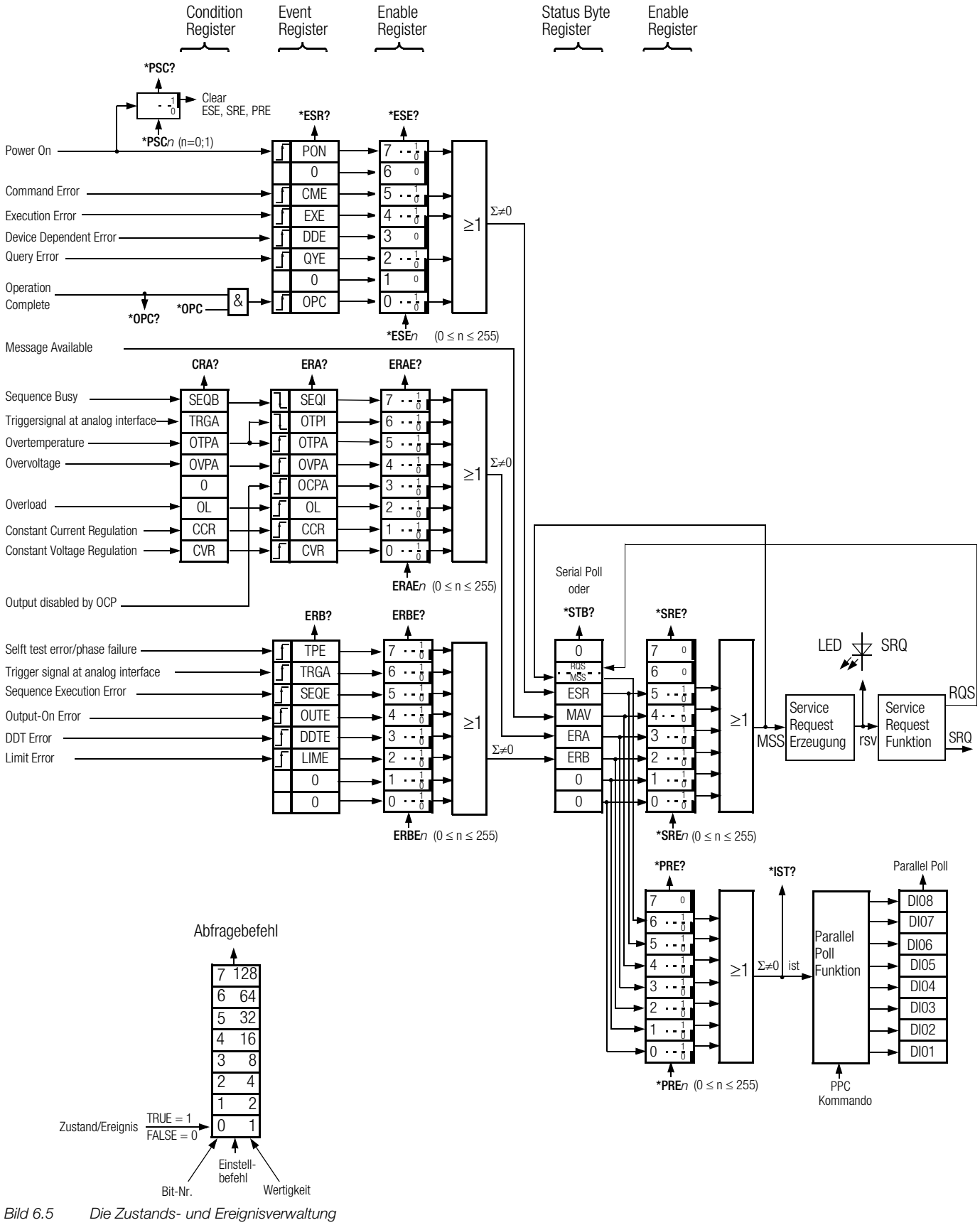


Bild 6.5 Die Zustands- und Ereignisverwaltung

Bedeutung der Registerinhalte

Register name	Bedeutung
CCR	Ausgang arbeitet(e) in Stromregelung.
CVR	Ausgang arbeitet(e) in Spannungsregelung.
CME	Unbekannter Befehl, Syntaxfehler, Überschreitung normierte Wertegrenzen von numerischen Parametern.
DDTE	Fehlermeldung der Define-Device-Trigger-Funktion: – *DDT-Befehlsstring > 80 Zeichen oder – *TRG-Befehl innerhalb des *DDT-Befehlsstrings.
EXE	Überschreitung befehlsspezifischer Parametergrenzen, Unverträglichkeit eines Befehls oder Parameters mit einem aktuellen Betriebszustand.
LIME	Fehlermeldung nach Einstellbefehl USET, ISET, ULIM, ILIM: Es wurde versucht, – einen Spannungs- oder Stromsollwert einzustellen, der höher lag als der hierfür eingestellte Grenzwert oder – einen Grenzwert unterhalb des aktuellen Spannungs- bzw. Stromsollwertes zu setzen.
MAV	Fertigmeldung nach Abfragebefehl: Die angeforderte(n) Information(en) stehen im Datenausgabepuffer bereit. Die Abfrage des MAV-Bits ist nur bei IEC-Bus-Steuerung mittels "Serial Poll" sinnvoll.
OCPA	Ausgang wurde durch OCP-Funktion deaktiviert. Wiedereinschalten durch OUTPUT ON.
OL	Überlastmeldung: Die Leistungsbegrenzung hat eingesetzt.
OPC	Fertigmeldung: Die dem *OPC-Befehl vorausgegangenen Befehle wurden abgearbeitet (zeitliche Synchronisation).
OTPA	Übertemperaturmeldung: Das Gerät ist überhitzt, z. B. wegen mangelhafter Belüftung. Fünf Sekunden nach Auftreten dieser Meldung wird der Ausgang deaktiviert. Der Einstellbefehl OUTPUT ON wird ignoriert solange dieser Zustand andauert und führt zum erneuten Setzen des OTPA-Bits im Ereignisregister.
OTPI	Bereitschaftsmeldung nach Übertemperaturmeldung OTPA: Das Gerät ist wieder abgekühlt. Bei Einstellung der POWER-ON-Funktion auf Standby bzw. Reset bleibt der Ausgang deaktiviert, bei Einstellung auf Recall erfolgt automatisches Wiedereinschalten.
OUTE	Fehlermeldung nach Einstellbefehl OUTPUT ON: Das Aktivieren des Ausgangs ist durch OUTPUT OFF-Signal am Trigger-Eingang der Analog-Schnittstelle blockiert. Display: "Err 25"
OVPA	Der Überspannungsschutz hat angesprochen, der Ausgang wurde deaktiviert. Wiedereinschalten durch OUTPUT ON.
TPE	Fehlermeldung: bei Selbsttest wurde Fehler erkannt oder Phasenausfall der Netzversorgung (nur bei Geräten mit 3-phasigem Netzanschluss)
PON	Gerät wurde zwischenzeitlich ausgeschaltet.
QYE	Fehlermeldung nach Adressierung als "Talker": Es steht (noch) keine Nachricht im Ausgabepuffer bereit.
SEQB	Zustandsmeldung: Die SEQUENCE-Funktion aktiv (run, hold).
SEQI	Fertigmeldung: Der Ablauf der SEQUENCE-Funktion ist beendet oder wurde abgebrochen (inaktiv) (ready).
SEQE	Fehlermeldung nach SEQUENCE GO: – Ein aus dem SEQUENCE-Speicher rückgerufener Spannungs- oder Stromsollwert ist höher als der hierfür eingestellte Grenzwert (USET > ULIM oder ISET > ILIM). Display: "Err 21", oder – in dem durch Start und Stoppadresse definierten Speicherbereich sind keine ausführbaren Werte enthalten. Display: "Err 22". Nach Auftreten der Fehlermeldung wird der Ablauf der SEQUENCE-Funktion abgebrochen.
TRGA	Trigger at analog interface: An analoger Schnittstelle wurde Triggersignal erkannt.

n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts (0 ≤ *n* ≤ 255).

Zustandsregister (→ Seite 64)
Condition Register A (CRA)

Die einzelnen Bits des Zustandsregisters reflektieren den aktuellen Zustand einer spezifischen Gerätefunktion:

0 = Zustand nicht zutreffend (FALSE)

1 = Zustand zutreffend (TRUE).

Der Inhalt des Zustandsregisters kann durch Abfragebefehl ausgelesen, jedoch nicht direkt beschrieben oder gelöscht werden.

Ereignisregister (→ Seite 60)
Standard Event Register (ESR)
Event Register A (ERA)
Event Register B (ERB)

Die Ereignisregister erfassen und speichern eine aufgetretene Zustandsänderung spezifischer Gerätefunktionen. Das entsprechende Bit eines Ereignisregisters wird gesetzt (1 = TRUE), wenn die zugehörige Funktion

– vom Zustand FALSE nach TRUE wechselt (bei Eingang ⎍) oder
– vom Zustand TRUE nach FALSE wechselt (bei Eingang ⎏).

Die drei Ereignisregister können einzeln abgefragt werden. Durch die Abfrage eines Ereignisregisters wird sein Inhalt gelöscht. Der Einstellbefehl ***CLS** löscht alle Ereignisregister.

Jedem Ereignisregister ist ein Freigaberegister zugeordnet.

Freigaberegister (→ Seite 60)
Standard Event Enable Register (ESE)
Event Enable Register A (ERAE)
Event Enable Register B (ERBE)
Service Request Enable Register (SRE)
Parallel Poll Enable Register (PRE)

Die Freigaberegister bestimmen, welche(s) Bit(s) aus dem zugeordneten Ereignis bzw. Statusbyte-Register die jeweilige Sammelmeldung beeinflussen kann (Maskierung). Die jeweilige Sammelmeldung ist gesetzt (1 = TRUE), solange mindestens ein hierfür freigegebenes Bit den Zustand TRUE besitzt.

Die fünf Freigaberegister können separat beschrieben und abgefragt werden. Der Registerinhalt wird nicht verändert durch Abfragen, *CLS-Befehl oder Gerätefunktionen. Er kann gelöscht werden durch Einschreiben des Wertes 0 (z. B. ***ESE 0**) oder Ausschalten des Gerätes. Ausnahme: Die Freigaberegister ESE, SRE und PRE sind nichtflüchtig und werden nur dann durch Ausschalten gelöscht, wenn das ebenfalls nichtflüchtige PSC-Flag = 1 gesetzt ist.

Statusbyte-Register (STB) (→ Seite 63)
Das Statusbyte-Register beinhaltet

– die Zustände der Sammelmeldungen aus den drei Ereignisregistern (Bits 2, 3, 5),
– den Zustand des Datenausgabepuffers (leer —> MAV (Bit 4) = 0, nicht leer —> MAV = 1),
– den Zustand der durch das Freigaberegister SRE maskierten Sammelmeldung MSS aus den eigenen Bits 2, 3, 4, 5 (Bit 6).
– Bits 0, 1 und 7 sind nicht verwendet und stets „0“ gesetzt.

Der Registerinhalt kann ausgelesen werden

– durch den Abfragebefehl *STB? oder
– bei IEC-Bus-Steuerung durch das Schnittstellen-Kommando "Serial Poll". In diesem Fall zeigt Bit 6 den RQS-Zustand, der nach erfolgtem Serial Poll rückgesetzt (0) wird.

Der Einstellbefehl *CLS löscht das Statusbyte-Register mit Ausnahme des MAV-Bits und nimmt eine eventuelle SRQ-Meldung zurück.

Power-On-Status-Clear-Flag (PSC) (→ Seite 62)
Das Power-On-Status-Clear-Flag bestimmt, ob der Inhalt der nichtflüchtigen Freigaberegister ESE, SRE, PRE durch Ausschalten des Gerätes gelöscht werden soll oder nicht.

Das PSC-Flag kann eingestellt und abgefragt werden:

Einstellung: ***PSC** *n* *n* = 0: ESE, SRE, PRE werden nicht gelöscht
n = 1: ESE, SRE, PRE werden gelöscht
Abfrage: ***PSC?** Antwort: ‘0‘ oder ‘1‘.

Die PSC-Flag-Einstellung bleibt auch durch Ausschalten des Gerätes unverändert.

Operation-Complete-Flag (OPC) (→ Seite 61)

Das Operation-Complete-Flag bietet die Möglichkeit, eine Fertigmeldung auszulösen, nachdem ein oder mehrere gesendete Befehle vom Gerät ausgeführt wurden.

Durch den Einstellbefehl ***OPC** wird das OPC-Bit im Standard-Event-Register gesetzt, da dieser Befehl erst bearbeitet wird, wenn alle vorausgegangenen Befehle abgearbeitet sind.

Der Abfragebefehl ***OPC?** liefert stets "1" als Antwort, da auch der OPC-Query-Befehl erst bearbeitet wird, wenn vorherige Befehle abgearbeitet sind.

7 Justieren des SSP-KONSTANTERs

Warnung !
Da zur Durchführung der Abgleiche das Gehäusedeckblech demontiert werden muss und dadurch spannungsführende Teile freigelegt werden, dürfen diese Arbeiten nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist !

Das Betreiben des Gerätes ohne Schutzleiteranschluss ist nicht zulässig !

Abgleichelemente:

Trimmpotentiometer	auf Leiterplatte	Bezeichnung	Abgleichparameter
R124	FF	I-Monitor 0	Nullpunkt Strommonitor
R130	FF	I-Monitor max	Endwert Strommonitor
R554	G	Uset 0	Nullpunkt Spannungssollwert
R549	G	Uset max	Endwert Spannungssollwert
R529	G	Iset 0	Nullpunkt Stromsollwert
R524	G	Iset max	Endwert Stromsollwert
R657	A	Uout 0	Nullpunkt Spannungsmesswert
R651	A	Uout max	Endwert Spannungsmesswert
R669	A	Iout 0	Nullpunkt Strommesswert
R663a	A	Iout max	Endwert Strommesswert

Erforderliche Messgeräte:

a) für Gleichspannungsmessung

Digitalvoltmeter:	Messunsicherheit	bei Messwert
	< 0,02 %	40 V / 52 V / 80 V
	< 0,02 %	40 ... 150 mV
	< 0,2 mV	0 ... 10 mV

Eingangswiderstand > 1 MΩ

b) für Gleichstrommessung < 1 A

Digitalmultimeter:	Messunsicherheit	bei Messwert
	< 2 %	10 ... 200 mA

Spannungsabfall < 1 V

c) für Gleichstrommessung > 1A

	Geräte-Nennstrom	Shunt
Digitalvoltmeter gemäß a) + kalibrierter Mess-Shunt (Nebenwiderstand):	12,5 A / 25 A	6 mΩ; 25 A
	50 A / 75 A	2 mΩ; 75 A
	100 A / 150 A	1 mΩ; 150 A

Gesamt Messunsicherheit jeweils bei Nennstrom: < 0,07 %

Abgleichbedingungen:

Umgebungstemperatur	23 ± 2 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	20 ... 80 %
Netzspannungstoleranz	± 3 %
Anwärmzeit	10 Minuten

Abgleich I-Monitor Nullpunkt

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 2.00; ISET 2.00
Ausgang: Leerlauf

– DVM an den Punkten I-MONITOR (Pluspol) und AGND (Minuspol) der analogen Schnittstelle anschließen.
– Die dort gemessene Spannung $U_{I\text{-}Monitor}$ mit R124 abgleichen auf: – 5 mV < $U_{I\text{-}Monitor}$ < + 5 mV

Abgleich I-Monitor Endwert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 2.00; ISET = I_{nenn}
Ausgang: über Shunt kurzschließen

– DVM wie unter 1. anschließen und Spannung $U_{(-Monitor)}$ messen (diese muss ca. 10 V betragen).
– Durch Drehen an R130 ändert sich der über den Shunt R_S fließende Strom I_S, die Spannung $U_{-Monitor}$ bleibt konstant. Durch Messen der Shuntspannung Us den Strom I_S ermitteln und abgleichen auf:
$I_S = I_{nenn} \times U_{-Monitor} / 10\ V \pm 0{,}5\ \%$

Abgleich Nullpunkt Stromsollwert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 2.00;
ISET = 0.012 bei I_{nenn} = 12,5 A
= 0.025 bei I_{nenn} = 25 A
= 0.050 bei I_{nenn} = 50 A
= 0.080 bei I_{nenn} = 75 A
= 0.100 bei I_{nenn} = 100 A
= 0.160 bei I_{nenn} = 150 A

Ausgang: über Shunt oder Strommessgerät kurzgeschlossen

– Den gemessenen Ausgangsstrom I_S mit R529 abgleichen auf:
I_S = ISET ± 20 %

Abgleich Endwert Stromsollwert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 2.00; ISET = I_{nenn}
Ausgang: über Shunt kurzgeschlossen

– Den über den Shunt R_S fließenden Strom I_S messen und mit R524 abgleichen auf:

I_S = 12,50 A ± 25 mA bei I_{nenn} = 12,5 A
= 25,00 A ± 45 mA bei I_{nenn} = 25 A
= 50,00 A ± 90 mA bei I_{nnen} = 50 A
= 75,00 A ± 210 mA bei I_{nenn} = 75 A
= 100,00 A ± 230 mA bei I_{nenn} = 100 A
= 150,00 A ± 410 mA bei I_{nenn} = 150 A

Abgleich Nullpunkt Strommesswert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 2.00; ISET 2.00
Ausgang: Leerlauf

– Den im rechten Display angezeigten Messwert Iout mit R669 abgleichen auf:

– 0.01 ≤ Iout ≤ 0.006 bei I_{nenn} = 12,5 A
– 0.01 ≤ Iout ≤ 0.01 bei I_{nenn} = 25 A
– 0.01 ≤ Iout ≤ 0.02 bei I_{nenn} = 50 A
– 0.02 ≤ Iout ≤ 0.02 bei I_{nenn} = 75 A
– 0.04 ≤ Iout ≤ 0.04 bei I_{nenn} = 100 A
– 0.04 ≤ Iout ≤ 0.06 bei I_{nenn} = 150 A

Abgleich Endwert Strommesswert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 2.00; ISET = I_{nenn}
Ausgang: über Shunt kurzgeschlossen

– Den über den Shunt R_s fließenden Strom I_s messen und den im rechten Display angezeigten Messwert Iout mit R663a abgleichen auf:

Iout	= I_s ± 28 mA	bei I_{nenn} = 12,5 A
	= I_s ± 58 mA	bei I_{nenn} = 25 A
	= I_s ± 105 mA	bei I_{nenn} = 50 A
	= I_s ± 220 mA	bei I_{nenn} = 75 A
	= I_s ± 300 mA	bei I_{nenn} = 100 A
	= I_s ± 470 mA	bei I_{nenn} = 150 A

Abgleich Nullpunkt Spannungssollwert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 0.10; ISET 2.00
Ausgang: Leerlauf

– Mit DVM Ausgangsspannung U_A messen und mit R554 abgleichen auf:

100 mV ± 5 mV	bei U_{nenn} = 40 V
100 mV ± 8 mV	bei U_{nenn} = 52 V
100 mV ± 10 mV	bei U_{nenn} = 80 V

Abgleich Endwert Spannungssollwert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET = U_{nenn}; ISET 2.00

U_A	= 40,00 V ± 30 mV	bei U_{nenn} = 40 V
	= 52,00 V ± 43 mV	bei U_{nenn} = 52 V
	= 80,00 V ± 60 mV	bei U_{nenn} = 80 V

Abgleich Nullpunkt Spannungsmesswert

Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET 0.00; ISET 0.00
Ausgang: kurzgeschlossen

– Den im linken Display angezeigten Messwert Uout mit R 657 abgleichen auf:

– 0,01 ≤ Uout ≤ 0,01	bei U_{nenn} = 40 V
– 0,02 ≤ Uout ≤ 0,02	bei U_{nenn} = 80 V und 52 V

Abgleich Endwert Spannungsmesswert

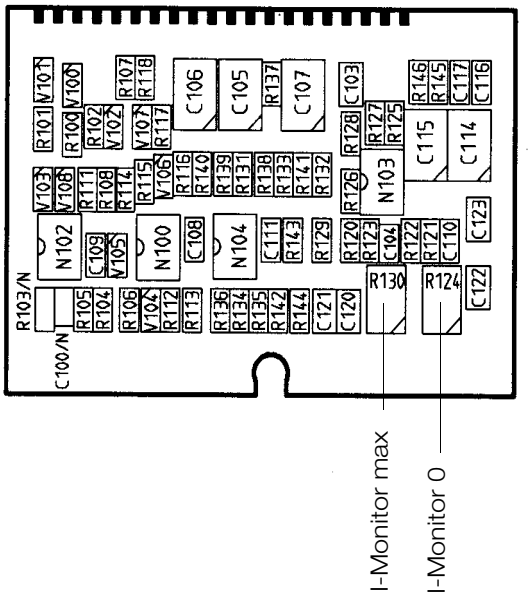
Geräteeinstellung: OUTPUT ON; USET = U_{nenn}; ISET 2.00
Ausgang: Leerlauf

– DVM am Ausgang anschließen und Spannung U_A messen.

– Den im linken Display angezeigten Messwert Uout mit R 651 abgleichen auf:

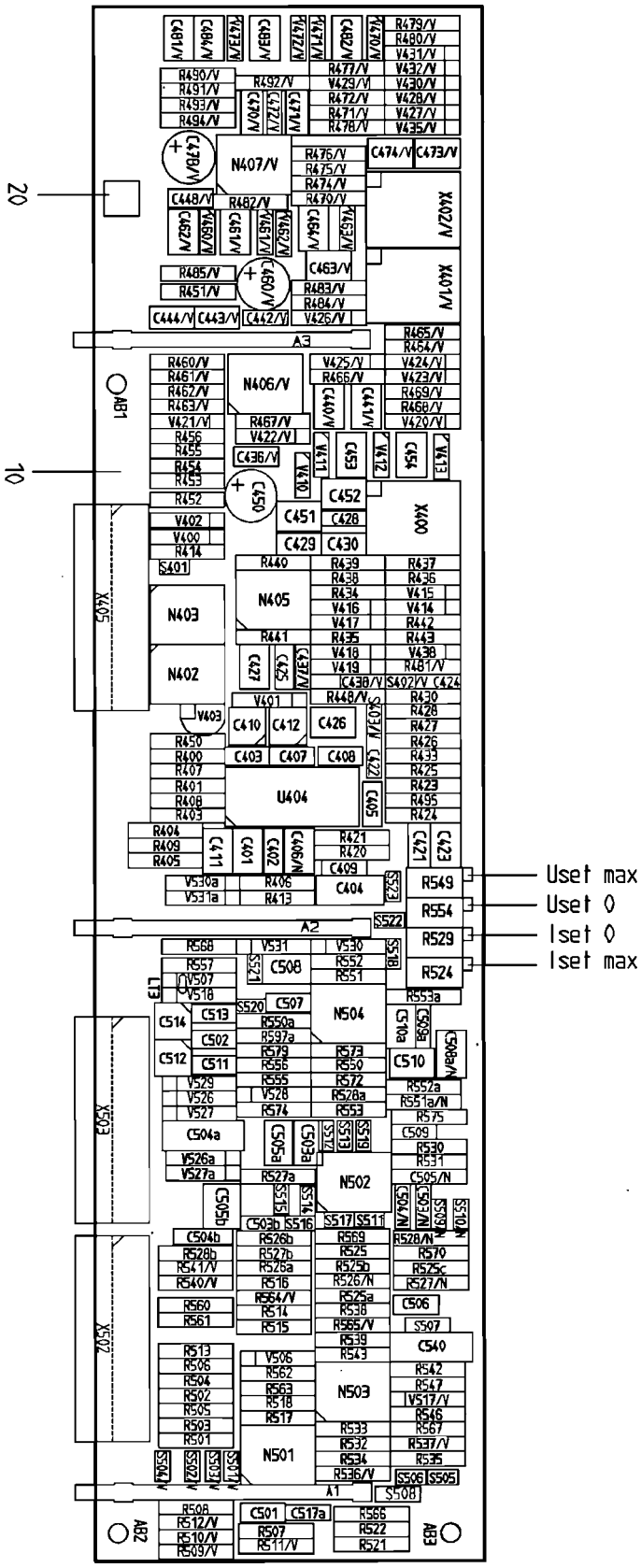
Uout	= U_A ± 20 mV	bei U_{nenn} = 40 V
Uout	= U_A ± 23 mV	bei U_{nenn} = 52 V
Uout	= U_A ± 40 mV	bei U_{nenn} = 80 V

Leiterplatte FF

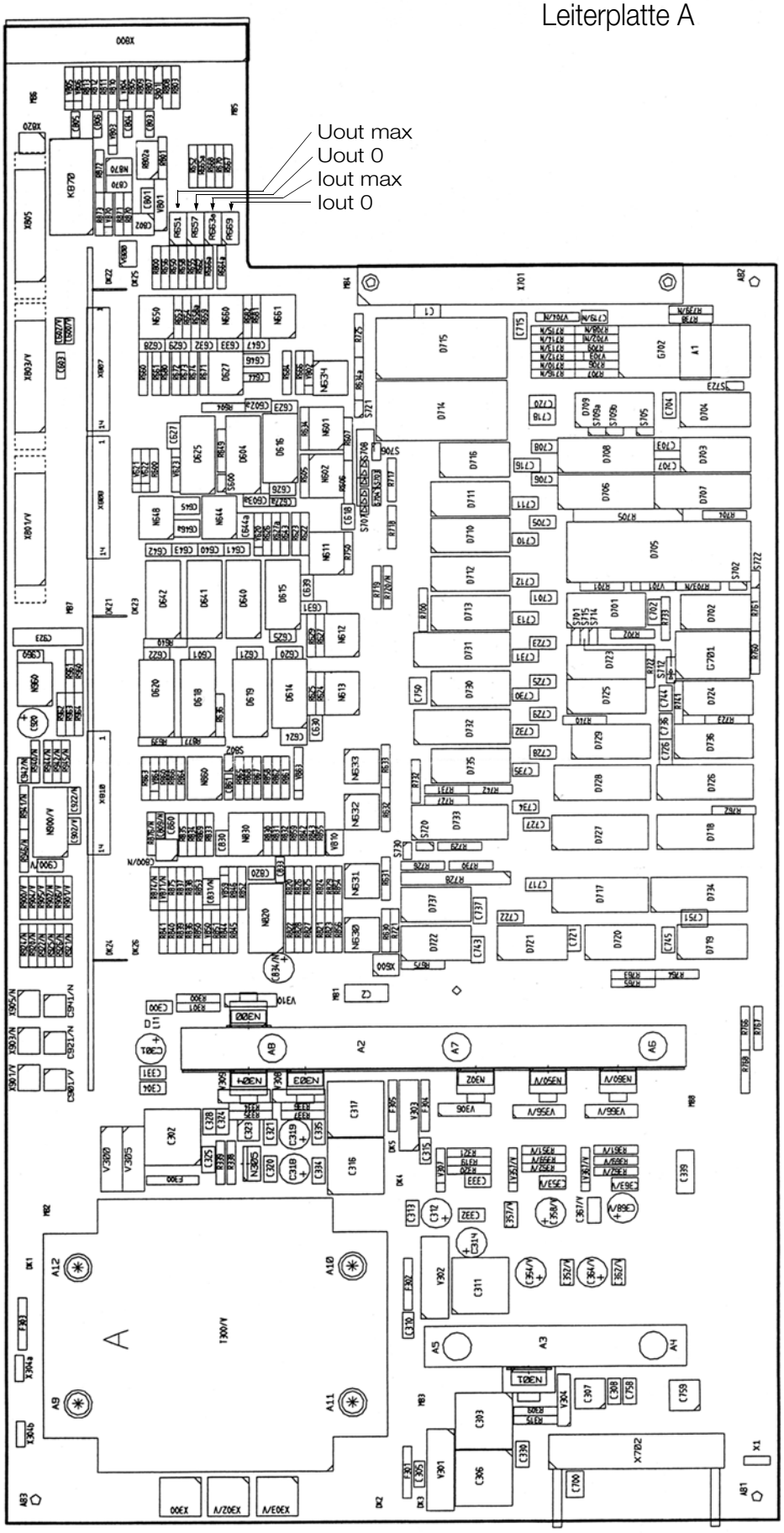


Leiterplatte G

3000W	2000W	1000W	500W	3000W	2000W	1000W	500W	3000W	2000W	1000W	500W	
40V				52V				80V				
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		S518
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		S519
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		S520
											X	S521
											X	S522
											X	S523
X	X	X		X	X	X		X	X	X		S401
												S509/N
												S510/N
			X				X				X	S511
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		S512
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		S513
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		S514
											X	S515
											X	S516
								X	X	X	X	S517
X	X			X	X			X	X			S501/V
X	X			X	X			X	X			S502/V
X				X				X				S503/V
X				X				X				S504/V
				X	X	X	X	X	X	X	X	S505
				X	X	X	X	X	X	X	X	S506
X	X			X	X			X	X			S402/V
X				X				X				S403/V
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X400
X	X			X	X			X	X			X401/V
X				X				X				X402/v



Leiterplatte A



8 Anhang

8.1 Einstellbare Funktionen und Parameter

	Einstellbefehl	Bedeutung / Wirkung	Speichern der Einstellung durch *SAV n: Einstellen manuell oder über Schnittstelle: manuell	IEEE 488	RS 232C	n=1...10	n=11...255	Grundeinstellung nach RESET *RST	Erklärung im Kapitel auf Seite
Funktionsspezifische Befehle und Geräteeinstellungen	Addr *n*	Einstellen der Geräte-Adresse für RS-232 bzw. IEEE488 (Interface-Konfiguration)	X					unverändert	S. 38
	bAUd *txt*	Einstellen der Übertragungsrate (Interface-Konfiguration)	X					unverändert	S. 39
		txt: 50; 75; 150; ... ; 4800; 9600; 19.2t (Übertragungsgeschwindigkeit in bit / sec)							
	dbit *txt*	Einstellen der Anzahl der Datenbits (Interface-Konfiguration)	X					unverändert	S. 39
		txt: 7; 8							
	DELAY *w*	Abschaltverzögerungszeit für OCP	X			X		00.00	S. 24
		w: 0; 0.01; ... ; 99.99 (Verzögerungszeit in Sekunden)		X	X				S. 65
	DISPLAY *txt*	Ein- / Ausschalten der 7-Segment-Anzeigen		X	X			ON	S. 65
		txt: ON ; OFF (Display ein; Display aus = kürzere Mess- / Einstellrate über Schnittstelle)							
	FSET *txt*	Sequence-Funktionsparameter	X				X	NF	S. 65
		txt: NF / RU / RI		X	X				
	ILIM *w*	Stromeinstellgrenzwert (Softlimit)	X			X		I_{nenn}	S. 23
		w: 12.00 (Beispiel: 12,00 A)		X	X				S. 66
	ISET *w*	Stromsollwert	X			X	X	000.000	S. 22
		w: 10.75 (Beispiel: 10,75 A)		X	X				S. 67
	OCP *txt*	Reaktionswahl für Strombegrenzung (Overcurrent Protection)	X			X		OFF	S. 26
		txt: OFF (Begrenzung durch Stromregelung)		X	X				S. 68
		ON (Begrenzung durch Ausgangsabschaltung nach Verzögerungszeit DELAY)							
	OUTPUT *txt*	Ausgangsabschaltung	X			X		OFF	S. 23
		txt: OFF; ON (Ausgang inaktiv; Ausgang aktiv)		X	X				S. 69
	OVSET *w*	Überspannungsschutzansprechwert	X			X		OVSETmax	S. 24
		w: 32.5 (Beispiel: 32,5 V)		X	X				S. 69
	Pbit *txt*	Einstellen des Paritybits (Interface-Konfiguration)	X					unverändert	S. 39
		txt: nonE kein Paritybit							
		ZEro stets 0							
		EVEn geradzahlig							
		odd ungeradzahlig							
		onE stets 1							
	Pon txt	Wahl der Geräteeinstellung nach Netz-Einschalten	X					unverändert	S. 27
	POWER_ON *txt*	*txt:* RST (Grundeinstellung)		X	X				S. 70
		RCL (letzte Einstellung)							
		SBY (letzte Einstellung und Ausgang inaktiv)							
	rEP n	Einstellen der Wiederholrate für die SEQUENCE-Funktion	X			X		unverändert	S. 33
	REPETITION *n*	*n:* 0 (dauernde Wiederholung)		X	X				S. 71
		1; 2; ... ; 255 (Anzahl der Sequenzwiederholungen)							
	rnd *txt*	Runden des Anzeigemesswerts (Setup)	X					unverändert	S. 28
		txt: 0; –1; –2 (keine Rundung; um eine bzw. zwei Dezimalstellen)							
	Sbit *txt*	Einstellen des Stopbits (Interface-Konfiguration)	X					unverändert	S. 40
		txt: 1; 2							
	SEq *txt*	Sequence, automatischer Speicherabruf	X					laufende Seq. STOP	S. 34
	SEQUENCE *txt*	*txt:* Go (Start); (off, on (schließen / beenden, öffnen))		X	X				S. 71
		hold (Pause/anhalten); cont (fortsetzen); strt, step, stop (Einzelschrittsteuerung)							
	Strt m	Start- und Stopp-Speicherplatzadresse für die SEQUENCE-Funktion	X						S. 32
	StoP n	*m:* 11; 12; ... ; 255 (Start-Speicherplatzadresse = Sequenzanfang)				X		unverändert	S. 33
	START_STOP *m, n*	*n:* 11; 12; ... ; 255 (Stop-Speicherplatzadresse = Sequenzende; $n \geq m$)		X	X				S. 72
	STORE *n, w1, w2, w3, txt*	Direkte Übernahme der Parameterdaten in den Speicher		X	X			keine Auswirkung	S. 72
		n: 11; 12; ... ; 255 Speicherplatzadresse							
		w1: Spannungssollwert							
		w2: Stromsollwert							
		w3: speicherplatzspezifische Verweilzeit							
		txt: NC ohne Funktion; CLR vollständiges löschen der Speicherplatzdaten; NF / RU / RI							
	TDEF *w*	Einstellen der Default-Zeit für die SEQUENCE-Funktion	X			X			S. 32
		(TDEF gilt anstelle TSET, wenn für TSET kein spezifischer Wert oder 0 abgespeichert wurde)		X	X			unverändert	S. 73
		w: 0.01; 0.02; ... ; 99.99 (Verweilzeit in Sekunden)							

	Einstellbefehl	Bedeutung / Wirkung	Speichern der Einstellung durch *SAV n Einstellen manuell oder über Schnittstelle manuell	IEEE 488	RS 232C	n=1...10	n=11...255	Grundeinstellung nach RESET *RST	Erklärung im Kapitel auf Seite
Funktionsspezifische Befehle und Geräteeinstellungen	*trG txt*	Funktionswahl für Triggereingang der Analogen Schnittstelle	X						S. 29
	T_MODE *txt*	*txt:* OFF (Eingang unwirksam)		X	X			unverändert	S. 74
		OUT (Wirkung auf OUTPUT OFF / ON)							
		RCL (Wirkung auf Speicherrückruf einzelschrittweise)							
		SEQ (Wirkung auf Speicherrückruf sequentiell (SEQUENCE GO / STOP))							
		LLO (Wirkung auf Frontplattenverriegelung (LOCAL LOCKED))							
		MIN (Wirkung auf Extremwertspeicherung (MINMAX OFF / RST und ON)							
	TSET *w*	Einstellen der speicherplatzspezifischen Verweilzeit für die SEQUENCE-Funktion	X			X	X	unverändert	S. 31
		w: 0; 0.01; ... ; 99.99 (Verweilzeit in Sekunden)		X	X				S. 74
	UI_¯ txt	Extremwertspeicher für U- und I-Messwerte	X			X		OFF	S. 27
	MINMAX *txt*	*txt:* OFF; ON; RST (Extremwertspeicherung aus / ein / rücksetzen)		X	X				S. 67
	ULIM *w*	Spannungseinstellgrenzwert (Softlimit)	X			X		U_{nenn}	S. 23
		w: 15.0 (Beispiel: 15,0 V)		X	X				S. 75
	USET *w*	Spannungssollwert	X			X	X	000.000	S. 22
		w: 12.5 (Beispiel: 12,5 V)		X	X				S. 76
	WAIT *w*	*zusätzliche Wartezeit*		X	X				S. 76
		w: 0.001;0.002 ... 9.999 (Wartezeit in Sekunden)							
Allgemeine Befehle und Einstellungen	***CLS**	Clear Status Command		X	X			keine Auswirkung	S. 60
	DCL, SDC	DEVICE CLEAR: Löschen der Eingabe- und Ausgabepuffer (alle Einstellungen und Registerinhalte bleiben unverändert)		X	X				S. 64
	DDT *txt	DEFINE DEVICE TRIGGER: Definition der auszuführenden Anweisungen nach Befehl *TRG oder IEC-Bus-Schnittstellensignal GET (Group Execute Trigger)		X	X			DDT-Speicher gelöscht	S. 60
		txt: USET 12 / ISET 8.5 / OUT ON / IOUT? (Beispiel) *txt* ≤ 80 Zeichen; innerhalb *txt* „/" anstelle „;" als Separator verwenden!							
	***ERAE** *n*	Device Dependent Event Register A Enable Command		X	X			keine Auswirkung	S. 60
	***ERBE** *n*	Device Dependent Event Register B Enable Command		X	X			keine Auswirkung	S. 60
	***ESE** *n*	Standard Event Enable Command		X	X			keine Auswirkung	S. 60
	IFC	INTERFACE CLEAR: Rücksetzen und initialisieren der IEC-Bus-Schnittstelle (alle Einstellungen und Registerinhalte bleiben unverändert)		X	X				S. 66
	***OPC**	Operation Complete Command		X	X			keine Auswirkung	S. 61
	***PRE** *n*	Parallel Poll Enable Register Command		X	X			keine Auswirkung	S. 60
	***PSC** *n*	Power-on Status Clear Command		X	X			keine Auswirkung	S. 62
	rcl *n*	RECALL: Rückrufen und Einstellen einer durch *SAV gespeicherten Geräteeinstellung	X						S. 45
	*RCL *n*	*n:* 1 ; 2 ; ... ; 10 (Speicherplatznummer)		X	X				S. 62
		11 ; 12 ; ... ; 255 (Speicherplatznummer, nur verfügbar bei SEQUENCE ON)							
	*RST	RESET: Rücksetzen der Geräteeinstellung auf Grundeinstellung	X						S. 47
				X	X				S. 62
	***SRE** *n*	Service Request Enable Command		X	X			keine Auswirkung	S. 60
	SRQ	Bedienungsruf (Service Request)			X			keine Auswirkung	S. 71
	Sto n	SAVE: Abspeichern der momentanen Geräteeinstellung im batteriegepufferten Speicher	X					Speicherinhalte unverändert	S. 41
	*SAV *n*	*n:* 0 *SAV 0 löscht unter Verwendung der durch START_STOP *n1*, *n2* definierten Adressparameter der Sequencefunktion die Inhalte der Speicherplätze *n1* bis *n2*.		X	X				S. 63
		1 ; 2 ; ... ; 10 (Speicherplatznummer)							
		11 ; 12 ; ... ; 255 (Speicherplatznummer für SEQUENCE-Funktion, nur verfügbar bei SEQUENCE ON)							
	*TRG	TRIGGER: Ausführen der durch *DDT vorgegebenen Anweisung(en)		X	X				S. 63
	*WAI	Wait-to-continue Command		X	X			keine Auswirkung	S. 64

Befehle abkürzen: Abkürzbare Befehle sind durch einen Fettdruck gekennzeichnet. Der nicht fettgedruckte Teil des Befehlskopfes kann entfallen; Beispiel: „**OU**TPUT ON" = „OU ON"
Für Alpha-Zeichen ist generell Klein- und / oder Großschreibung möglich.
Befehle aneinanderreihen: Mehrere Befehle in einem Datenstring müssen durch ein Semikolon ";" getrennt werden; Beispiel: „USET 12; ISET 8.5; OUTPUT ON"
Darstellungsformate für numerische Parameter: *m, n:* Ganzzahl (Integer);
w: Ganzzahl, Festpunktzahl oder Gleitpunktzahl mit oder ohne Exponent; Beispiele: „12.5", „0012.5", „1.25E1", „+1.25 e+01"

8.2 Abfragbare Funktionen und Parameter

			Auslesen über Schnittstelle			Antwortstring bei Remote-Betrieb (Beispiel)				
			Frontpanel [1]	RS 232C	IEEE 488	10 Zeichen	10 Zeichen	10 Zeichen	Länge Antwortstring	Erklärung im Kapitel auf Seite
Messwert-Abfragen	I‾	maximaler Strommesswert aus Extremwertspeicher [A]	X							S. 28
	IMAX?			X	X	IMAX +045.	440		13	S. 66
	I_	minimaler Strommesswert aus Extremwertspeicher [A]	X							S. 28
	IMIN?			X	X	IMIN -000.	010		13	S. 66
	LED Iout	aktueller Strommesswert [A]	X							S. 24
	IOUT? + Display			X	X	IOUT +031.	510		13	S. 67
	LED CV/CC/Pmax	aktuelle Ausgangsbetriebsart, Regelart	X[2]							S. 16
	MODE?	CV = Konstantspannung; CC = Konstantstrom		X	X	MODE CV			8	S. 68
		OL = Überlast; OFF = Ausgang deaktiviert								
	LED Pout + Display	aktueller Leistungsmesswert [W]	X							S. 24
	POUT?			X	X	POUT +0662	.7		12	S. 70
	U‾	maximaler Spannungsmesswert aus Extremwertspeicher [V]	X							S. 28
	UMAX?			X	X	UMAX +021.	310		13	S. 75
	U_	minimaler Spannungsmesswert aus Extremwertspeicher [V]	X							S. 28
	UMIN?			X	X	UMIN +021.	280		13	S. 75
	LED Uout + Display	aktueller Spannungsmesswert [V]	X							S. 24
	UOUT?			X	X	UOUT +021.	300		13	S. 76
Funktionsspezifische Geräte-Abfragen	LED DELAY + Display	eingestellte Verzögerungszeit der OCP-Funktion	X							S. 24
	DELAY?			X	X	DELAY 12.0	0		11	S. 65
	DISPLAY?	Aktivierungszustand der 7-Segment-Anzeigen		X	X	DISPLAY O	N		11	S. 65
	FSEt	Sequence-Funktionsparameter	X							S. 31
	FSET?			X	X	FSET NF			9	S. 65
	LED Ilim + Display	eingestellte Stromeinstell-Bereichsgrenze [A]	X							S. 23
	ILIM?			X	X	ILIM +050.	000		13	S. 66
	LED Iset + Display	eingestellter Stromsollwert [A]	X							S. 22
	ISET?			X	X	ISET +048.	000		13	S. 67
	UI_‾	Freigabezustand des Extrem-Messwertspeichers	X							S. 27
	MINMAX?			X	X	MINMAX ON			10	S. 67
	OCP	eingestellte Strombegrenzungsfunktion	X							S. 26
	OCP?			X	X	OCP OFF			7	S. 68
	LED OUTPUT	Aktivierungszustand des Ausgangs	X[2]							S. 23
	OUTPUT?			X	X	OUTPUT ON			10	S. 69
	LED OVset + Display	eingestellter Überspannungsschutz-Ansprechwert [V]	X							S. 24
	OVSET?			X	X	OVSET +050	.0		12	S. 69
	Pon	eingestelltes Abschaltverhalten	X							S. 27
	POWER_ON?			X	X	POWER_ON R	ST		12	S. 70
	reP	eingestellte Wiederholrate für SEQUENCE-Funktion	X							S. 33
	REPETITION?			X	X	REPETITION 000			14	S. 71
	LED READY [4]	Zustand der SEQUENCE-Funktion	X							S. 36
	rcl + rrEP									S. 30
	SEQUENCE?			X	X	SEQUENCE H	OLD,255,11	1	21	S. 71
	Strt	eingestellte Start- und Stop-Adresse für SEQUENCE-Funktion	X[3]							S. 32
	StoP									S. 33
	START_STOP?			X	X	START_STOP 020,115			18	S. 72
	STORE?	Rücklesen der Daten zwischen der Start- und Stopp-Adresse aus dem SEQUENCE-Speicher	[5]							S. 40
	STORE? *n*	Rücklesen der Daten der Adresse n aus dem SEQUENCE-Speicher		X	X					S. 45
	STORE? *n1,n2*	Rücklesen der Daten zwischen der Adresse n1 und n2 aus dem SEQUENCE-Speicher								
	STORE? *n1,n2,txt*	Rücklesen der Daten zwischen der Adresse n1 und n2 aus dem SEQUENCE-Speicher mit Tab				STORE 014,	+015.500,+	003.000,09	37 [6]	S. 72
		n, n1, n2: 11, 12, ... , 255 (Speicherplatzadresse), n2 ≥ n1, optional *txt:* tab (optional)				.70, NC				
	tdEF	eingestellte Default-Zeit für SEQUENCE-Funktion	X							S. 32
	TDEF?			X	X	TDEF 10.00			10	S. 73
	trG	eingestellte Funktion für Triggereingang	X							S. 29
	T_MODE?			X	X	T_MODE OUT			10	S. 74
	tSEt	eingestellte Verweilzeit für SEQUENCE-Funktion	X							S. 31
	TSET?			X	X	TSET 00.10			10	S. 74
	LED Ulim + Display	eingestellte Spannungseinstell-Bereichgrenze [V]	X							S. 23
	ULIM?			X	X	ULIM +035.	000		13	S. 75
	LED Uset + Display	eingestellter Spannungssollwert [V]	X							S. 22
	USET?			X	X	USET +021.	300		13	S. 76

			Auslesen über Schnittstelle			Antwortstring bei Remote-Betrieb (Beispiel)			Länge Antwort string	Erklärung im Kapitel auf Seite
			Frontpanel [1]	RS 232C	IEEE 488	10 Zeichen	10 Zeichen	10 Zeichen		
Allgemeine Abfragen	***DDT?**	Speicherinhalt der DDT-Funktion (bei leerem Speicher → Antwortstring: " " (1 Space-Zeichen))		X	X	US 10.5;IS	12;OUT ON	;IOUT?	1 ... 80	S. 60
	***IDN?**	Geräte-Identifikation (Hersteller, Typbezeichnung, Serien-Nr., HW-Stand, SW-Stand)		X	X	GOSSEN-MET 0P,XXXXXXX	RAWATT,SSP XX,03.001	62N052RU05	49	S. 61
	***LRN?**	Gesamteinstellung		X	X	ULIM +035. SET +050.0 ;USET +021 UTPUT ON; ON;TSET 0 TITION 000 T_MODE OUT	000;ILIM + ;OCP OFF;D .300;ISET POWER_ON R 0.10;TDEF ;START_STO ;DISPLAY	050.000;OV ELAY 12.00 +048.000;O ST;MINMAX 10.00;REPE P 020,115; ON	202	S. 61
	***TST?**	Auslösen der Ergebnisabfrage des Selbsttests (0 = fehlerfrei; 1 = fehlerhaft)		X	X	0			1	S. 64
	HID_TST?	Auslösen und Ergebnisabfrage des Selbsttests (Dauer ca. 5 s)		X	X	X-ROM-TEST RAM-TEST P T PASSED; (---------	PASSED (0 ASSED; ADC DAC-ADC-TE); END TES	B800H); X- -TIMER-TES ST ------ T	111	S. 64

1) bzw. Anzeige auf Frontpanel wählbar / möglich
2) LED
3) *Strt n* oder *StoP n*
4) Zustand über Blinken der LED „READY“, rrep und rcl über <SELECT>-Taste
5) manuell: RCL *n* und „Durchblättern“ der Parameter mit [SELECT]-Taste (indirekt)
6) allgemein: Länge = ((n2-n1+1)x38)-1 Zeichen, mit n1, n2 auch als Start-/Stopp-Adresse

Terminierung der Gerätenachrichten: Beim Datenempfang werden als Endezeichen akzeptiert: bei IEC-Bus-Steuerung: NL (Hex: 0A) oder NL & EOI oder DAB & EOI; bei RS 232C-Steuerung: NL oder CR (Hex: 0D) oder ETB (Hex: 17) oder ETX (Hex: 03).
Beim Senden des Antwortstrings wird als Endezeichen verwendet: bei IEC-Bus-Steuerung: NL & EOI; bei RS 232C-Steuerung: zuletzt empfangenes Endezeichen.

Befehle abkürzen: Abkürzbare Befehle sind durch einen Fettdruck gekennzeichnet. Der nicht fettgedruckte Teil des Befehlskopfes kann entfallen; Beispiel: „**OU**TPUT ?“ = „OU?“ Für Alpha-Zeichen ist generell Klein- und / oder Großschreibung möglich.

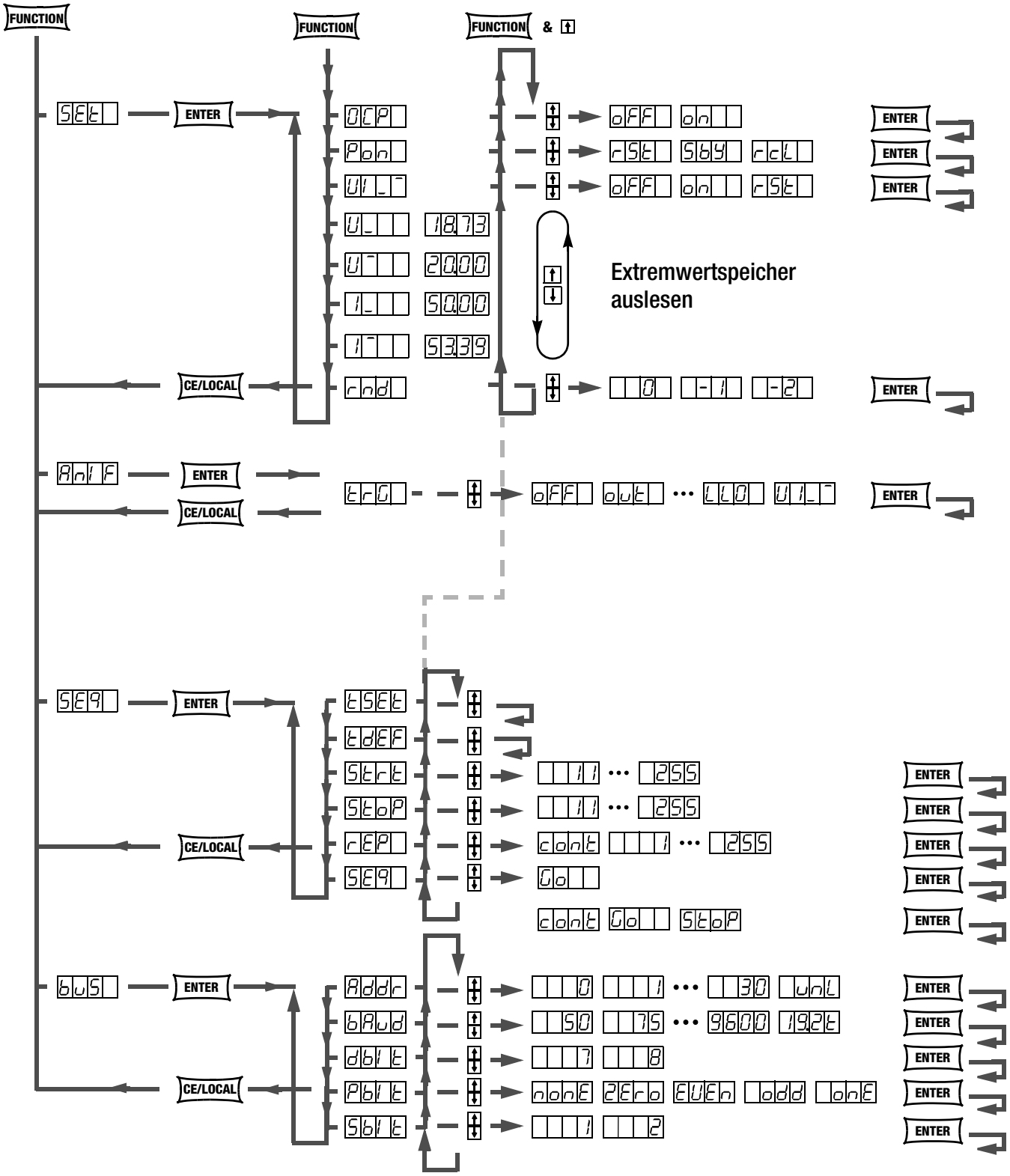
Befehle aneinanderreihen: Mehrere Befehle in einem Datenstring müssen durch ein Semikolon ”;“ getrennt werden; Beispiel: „USET?; ISET?; OUTPUT?“

8.3 Abfragebefehle der Zustands- und Ereignisverwaltung

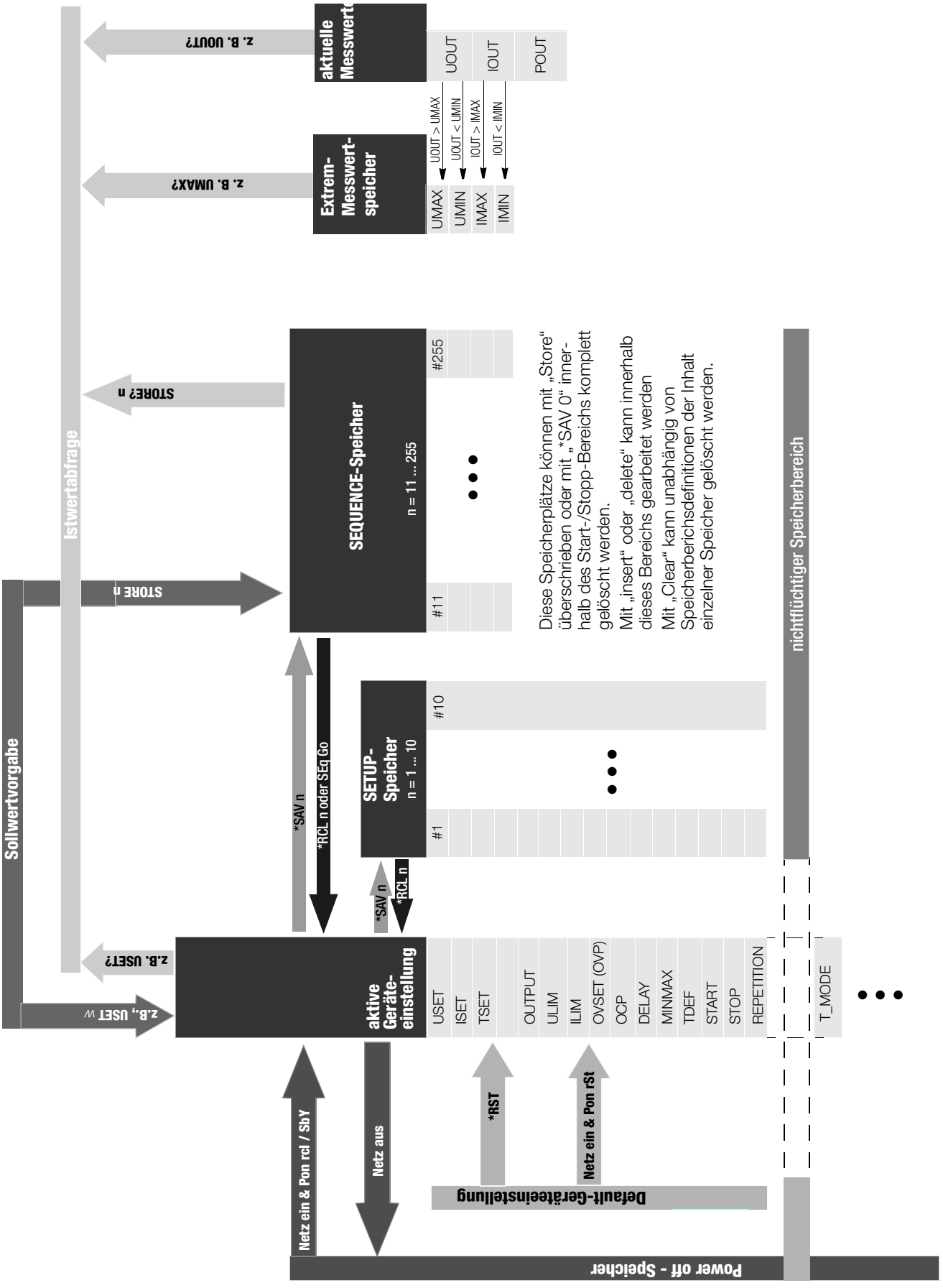
			Auslesen über Schnittstelle RS 232C	Auslesen über Schnittstelle IEEE 488	Antwortstring bei Remote-Betrieb (Beispiel)	Länge Antwortstring	Erklärung im Kapitel auf Seite
Abfrage der Zustands- und Ereignisregister	**CRA?**	Condition Register A Query	X	X	002	3	S. 64
		D7: SEQB Zustandsmeldung: SEQUENCE-Funktion aktiv (run, hold)					
		D6: TRGA Signal am Triggereingang der analogen Schnittstelle					
		D5: OTPA Übertemperatur					
		D4: OVPA Überspannungsschutz angesprochen					
		D3: 0					
		D2: OL Überlast					
		D1: CCR Ausgang in Stromregelung					
		D0: CVR Ausgang in Spannungsregelung					
	ERA?	Device Dependent Event Register A Query	X	X	032	3	S. 60
		D7: SEQI Ablauf der SEQUENCE-Funktion beendet (inaktiv) (ready)					
		D6: OTPI Bereitschaftsmeldung nach OTPA					
		D5: OTPA Übertemperaturmeldung					
		D4: OVPA Überspannungsschutz angesprochen					
		D3: OCPA OCP-Funktion angesprochen					
		D2: OL Überlast aufgetreten					
		D1: CCR Stromregelung aufgetreten					
		D0: CVR Spannungsregelung aufgetreten					
	ERAE?	Device Dependent Event Register A Enable Query	X	X	032	3	S. 60
	ERB?	Device Dependent Event Register B Query	X	X	128	3	S. 60
		D7: TPE Selftest Error bzw. Phasenfehler					
		D6: TRGA Signal am Triggereingang der analogen Schnittstelle					
		D5: SEQE Fehlermeldung der SEQUENCE-Funktion					
		D4: OUTE Fehlermeldung nach OUTPUT ON; Verriegelung durch Triggereingang der analogen Schnittstelle					
		D3: DDTE Fehlermeldung der Define-Device-Trigger-Funktion					
		D2: LIME Limit Error; ULIM < USET oder ILIM < ISET					
		D1: 0					
		D0: 0					
	ERBE?	Device Dependent Event Register B Enable Query	X	X	128	3	S. 60
	***ESE?**	Standard Event Status Enable Query	X	X	032	3	S. 60
	***ESR?**	Standard Event Status Register Query	X	X	144	3	S. 60
		D7: PON Power On					
		D6: 0 (URQ User Request)					
		D5: CME Command Error					
		D4: EXE Execution Error					
		D3: DDE Device Dependent Error					
		D2: QYE Query Error					
		D1: 0 (RQC Request Control)					
		D0: OPC Operation Complete					
	***IST?**	Individual Status Query	X[1)]	X	0	1	S. 61
	***OPC?**	Operation Complete Query	X	X	1	1	S. 61
	***PRE?**	Parallel Poll Enable Register Enable Query	X	X	012	3	S. 60
	***PSC?**	Power-on Status Clear Query	X	X	0	1	S. 62
	***SRE?**	Status Request Enable Query	X	X	012	3	S. 60
	***STB?**	Read Statusbyte-Register-Abfrage	X[2)]	X	034	3	S. 63
		D7: 0					
		D6: RQS MSS					
		D5: ESR Standard Event Register					
		D4: MAV Message Available					
		D3: ERA Event Register A					
		D2: ERB Event Register B					
		D1: 0					
		D0: 0					

1) Bei Verwendung des RS232-Interfaces **ohne** IEEE488-Schnittstelle wird generell mit dem Wert 1 geantwortet.
2) Bei Verwendung des RS232-Interfaces **ohne** IEEE488-Schnittstelle wird generell mit dem ungültigen Wert 127 geantwortet.

8.4 Übersicht zum Menü Funktionen



8.5 Speicherorganisation



8.6 Systemmeldungen

Unmittelbar nach dem Einschalten des Gerätes oder nach dem manuellen oder ferngesteuerten Auslösen bestimmter Funktionen können Fehlermeldungen in der Digitalanzeige erscheinen.

Code	Bedeutung/Ursache	Abhilfe
Err 1	ROM-Prüfsummenfehler. Der ROM-Speichertest verlief fehlerhaft	Das Gerät muss von einer Servicestelle überprüft und ggf. repariert werden.
Err 2	RAM-Write/Read-Error. Der RAM-Speichertest verlief fehlerhaft	Das Gerät muss von einer Servicestelle überprüft und ggf. repariert werden.
Err 3	Write/Read-Error. Die Initialisierung der IEC-Bus-Schnittstelle verlief fehlerhaft	Das Gerät muss von einer Servicestelle überprüft und ggf. repariert werden.
Err 5	Eine nicht näher spezifizierte Selbsttest-Teilfunktion verlief fehlerhaft.	Das Gerät muss von einer Servicestelle überprüft und ggf. repariert werden.
Err 7	Serielle Schnittstelle gesperrt; Konfigurationseinstellung unzulässig: z. B. 8DB, PE, 2SB, oder 7DB, PN, 1SB Die Fehlermeldung wird bei der Einschalt-Routine bzw. unter Menüpunkt "BUS" nach jeder Eingabe angezeigt.	
Err 20	Versuchtes Löschen und Einfügen außerhalb des definierten Speicherbereichs (Bereich zwischen Start- und Stoppadresse).	
Err 21	Fehlermeldung während Ablauf der SEQUENCE-Funktion oder nach RECALL: Der (nächste) aus dem SEQUENCE-Speicher rückzurufende Spannungs- oder Stromsollwert ist höher als der hierfür eingestellte Grenzwert (USET > ULIM oder ISET > ILIM). Der Speicherrückruf kann deshalb nicht ausgeführt werden; der SEQUENCE-Ablauf wird abgebrochen.	Prüfen Sie den Inhalt des auszuführenden SEQUENCE-Speichers und stimmen Sie Sollwerte und Grenzwerte aufeinander ab.
Err 22	Fehlermeldung nach SEQUENCE GO: Innerhalb des durch START und STOP definierten Speicherbereiches für den SEQUENCE-Ablauf sind keine ausführbaren Werte enthalten; ein SEQUENCE-Ablauf kann nicht gestartet werden.	Prüfen Sie die eingestellten Parameter für START- und STOP-Adresse, sowie den Inhalt (USET, ISET, TSET) der damit definierten Speicherplätze.
Err 24	Versuchter Rückruf eines ungültigen Wertes, (remote: *RCL xxx, wobei 011 ≤ xxx ≤ 255 ist).	
Err 25	Fehlermeldung nach OUTPUT ON: Das Aktivieren des Ausgangs ist durch ein OUTPUT OFF-Signal am Triggereingang der Analog-Schnittstelle blockiert.	Um den Ausgang zu aktivieren muss entweder das Trigger-Steuersignal auf "Low" gesetzt, oder die Wirkung des Triggereingangs auf eine andere Funktion eingestellt und der OUTPUT ON-Befehl erneut gegeben werden.
LInE FAIL	Fehlermeldung bei 64 N-Geräten: Mindestens eine der drei Phasen der Versorgungsspannung ist ausgefallen. Unmittelbar nach dieser Meldung wird der Ausgang deaktiviert und das Gerät gegen weitere Bedienung verriegelt.	Schalten Sie das Gerät aus und überprüfen Sie die Versorgungsspannung am rückseitigen Netzanschluss auf korrekten Anschluss, korrekte Größe und intakte Sicherungen. Da das Gerät kurzzeitige Ausfälle einer einzelnen Phase ohne Betriebsstörung verkraften kann, erscheint diese Meldung erst, wenn der Ausfall mehrere Sekunden andauert.
+OL oder –OL	Anzeige für Messbereichsüberschreitung der Messfunktion: Überschreitet oder unterschreitet ein Messwert von Ausgangsspannung UOUT oder -strom IOUT den spezifizierten Messbereich (—> Kap. 1.5.3), so zeigt die entsprechende Anzeige "+OL" bzw. "–OL". Das Erscheinen dieser Meldung weist stets auch auf einen Betrieb des Ausgangs außerhalb seiner spezifizierten Grenzparameter von Spannung oder Strom hin. Beispiele: **UOUT zeigt +OL:** z. B. bei Übersteuerung der Ausgangsspannung durch analoges Steuersignal an der Analog-Schnittstelle. **UOUT zeigt –OL:** bei fehlerhaftem Anschluss der Fühlerleitungen. **IOUT zeigt +OL:** z. B. bei Übersteuerung des Ausgangsstromes durch analoges Steuersignal an der Analog-Schnittstelle oder bei verpolter Parallelschaltung von Ausgängen. **POUT zeigt +OL:** da POUT durch Multiplikation von UOUT * IOUT ermittelt wird, kann als Ursache für diese Meldung einer der vorgenannten Gründe angenommen werden.	

8.7 Indexverzeichnis

A

Ausgangsleistung
- Display 24
- PC-Abfrage 70

Ausgangsschaltzustand
- Reaktion bei Netz ein
  - per Hand 27
  - per PC 70
- schalten/abfragen
  - per Hand 23
  - per PC 69

Ausgangsspannung
- Einstellgrenze
  - per Hand 23
  - per PC 75
- Fühlerbetrieb 49
- Messwert
  - analoge Schnittstelle 51
  - Display 24
  - PC-Abfrage 76
- Sollwert
  - per analoge Schnittstelle . . . 50
  - per Hand 22
  - per PC 76

Ausgangsstrom
- Einstellgrenze
  - per Hand 23
  - per PC 66
- Messwert
  - analoge Schnittstelle 51
  - Display 24
  - PC-Abfrage 67
- Sollwert
  - per analoge Schnittstelle . . . 50
  - per Hand 22
  - per PC 67

B

Bedienbefehle
- Abfrage 58
- abkürzen 58
- Auflistung Abfragebefehle 85
- Auflistung Einstellbefehle 83
- Auflistung Zustands- und Ereignisabfragen 87
- Kettung 58
- nach IEEE 488.2 58
- numerische Parameter 58
- Syntax 58
- Terminierung 59
- Textparameter 58
- Übersicht nach Anwendungen . . . 59

Bedienelemente
- ver-/entriegeln 46

D

Digitalanzeigen
- Ein-/Ausschalten per PC 65

E

Einstellrate 8
- über Schnittstelle 83

G

Geräteeinstellungen
- aktuelle Einstellungen
  - abfragen per PC 61
  - abspeichern
    - per Hand 41
    - per PC 63
  - aus Setup-/Sequence-Speicher übernehmen
    - per Hand 45
    - per PC 62
  - übertragen in/abfragen aus Sequence-Speicher
    - per PC 72
  - zurücksetzen
    - per Hand 47
    - per PC 62

Geräteidentifikation abfragen 61

I

Innenwiderstand
- für Ausgang erhöhen 57

Interface
- Datenbits einstellen 39
- Einbau 14
- IEEE 488-Adresse einstellen 38
- IEEE 488-Funktionen 59
- Paritybits einstellen 39
- Stoppbits einstellen 40
- Technische Daten 8
- Übertragungsrate einstellen 39

M

Menü
- Funktionen
  - Übersicht 88

Messrate 8

Messvorgang 7

MINMAX-Speicher
- anzeigen
  - per Hand 28
  - per PC 66, 75
- bearbeiten
  - per Hand 27
  - per PC 67

P

Parallelschaltung von Geräten 53

R

Regelartabfrage
- LED-Anzeige 17
- PC-Abfrage 68

Runden des Anzeigemesswerts 28

S

Selbsttest per PC 64

Sequence
- Ablauf steuern
  - per Hand 34
  - per PC 71
- Kurzanleitung Handprogr. 35
- Verweilzeit
  - speicherplatzspezifisch
    - per Hand 31
    - per PC 74
  - speicherplatzunabhängig
    - per Hand 32
    - per PC 73
- Wiederholungen
  - per Hand 33
  - per PC 71

Serienschaltung von Geräten 55

Sollwert
- Einstellung mit Vorwahl 22
- unmittelbare Einstellungen 21

Speicherbearbeitung
- Daten speichern 41
- löschen eines Speicherbereichs . 42
- Speicherplatz einfügen 43
- Speicherplatz löschen 44
- Speicherplatzinhalt löschen 45

Speicherorganisation
- Übersicht 89

Start-Adresse
- per Hand 32
- per PC 72

Stopp-Adresse
- per Hand 33
- per PC 72

Systemmeldungen, Fehlermeldungen . 90

T

Torzeit 7, 64

Trigger digital
- Define Device Trigger 60
  - auslösen 63

Triggereingang 52

Triggerreaktion
- bearbeiten
  - per Hand 29
  - per PC 74

U

Überspannungsschutz
- per Hand 24
- per PC 69

Überstromschutz
- Abschaltverzögerung
  - per Hand 24
  - per PC 65
- Ein-/Ausschalten
  - per Hand 26
  - per PC 68
- Funktionsbeschreibung 24

W

Wartezeit 76

Z

Zustands- und Ereignisverwaltung
- Device-Clear-Funktion 64
- Ereignisregister löschen 60
- Ereignisregisterabfrage 60
- Freigaberegister 60
- Individual Status Query-Abfrage . 61
- Operation-Complete-Abfrage . . . 61
- Power-On-Status-Clear-Abfrage . 62
- Service Request 71
- Statusbyte-Register-Abfrage 63
- Wait to continue 64
- Zustandsregisterabfrage 64

9 Bestellangaben

Typ	Beschreibung	Artikelnummer
62 N 52 RU 25 P	SSP-KONSTANTER 500-52	K344A
62 N 52 RU 50 P	SSP-KONSTANTER 1000-52	K345A
64 N 52 RU 100 P	SSP-KONSTANTER 2000-52	K352A
64 N 52 RU 150 P	SSP-KONSTANTER 3000-52	K362A
62 N 80 RU 12,5 P	SSP-KONSTANTER 500-80	K341A
62 N 80 RU 25 P	SSP-KONSTANTER 1000-80	K343A
64 N 80 RU 50 P	SSP-KONSTANTER 2000-80	K351A
64 N 80 RU 75 P	SSP-KONSTANTER 3000-80	K361A
IEEE 488/ RS 232 interface	Option für SSP 62N/64N-BZ3	K382A
RS 232 interface	Option für SSP-62/64N-BZ3	K383A

Software

Typ	Bezeichnung	Artikel-Nr.
K930D	LabView, Gerätetreiber für SSP-KONSTANTER Serien 120 / 240 / 320, sowie Serien 500 / 1000 / 2000 / 3000	K930D
K930E	LabWindows / CVI, Gerätetreiber für SSP-KONSTANTER Serien 120 / 240 / 320, sowie Serien 500 / 1000 / 2000 / 3000	K930E
K930F	HPVEE / VXI PnP, Gerätetreiber für SSP-KONSTANTER Serien 120 / 240 / 320, sowie Serien 500 / 1000 / 2000 / 3000	K930F

Montage

Beschreibung	Hinweis	Artikel-Nr.
Bus-Kabel RS-232, 2 m	Zum Anschließen eines Gerätes an eine RS-232-Schnittstelle. (Verlängerungsleitung 9-pol. Buchse / 9-pol. Stiftleiste)	GTZ3241 000R0001
Bus-Kabel IEEE / IEEE, 2 m	Zum Anschließen eines Gerätes an das IEEE-488-Bus-System	K931A

10 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* **DKD Kalibrierlabor für elektrische Messgrößen**
DKD – K – 19701 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz

Kompetenter Partner

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.
Unser DKD-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 beim Deutschen Kalibrierdienst unter der Nummer DKD–K–19701 akkreditiert.
Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierzertifikat** bis hin zum **DKD-Kalibrierzertifikat** reicht unsere messtechnische Kompetenz.
Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.
Ein **Vor-Ort-DKD-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung.
Sollten bei der Kalibrierung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen durchführen.
Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

11 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
Hotline Produktsupport
Telefon D 0900 1 8602-00
A/CH +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mail support@gossenmetrawatt.com

GOSSEN METRAWATT

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com